



## Çocuklarda ikinci bölge fleksör tendon yaralanmalarında primer onarım ve erken pasif rehabilitasyon sonuçları

### *The results of primary repair and early passive rehabilitation in zone II flexor tendon injuries in children*

Cemil KA YALI, Ahmet EREN, Haluk AĞUŞ, Mustafa ARSLANTAŞ, İ. Türkay ÖZÇALABI

SSK Tepecik Eğitim Hastanesi II. Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği

**Amaç:** İkinci bölgede fleksör tendon yaralanması nedeniyle primer onarım ve erken rehabilitasyon ile tedavi edilen 14 yaş ve altı olgularda sonuçlar değerlendirildi.

**Çalışma planı:** İkinci bölgede fleksör tendon yaralanması nedeniyle tedavi edilen ve yeterli izlemi sağlanan 23 hastanın (12 erkek, 11 kız; ort. yaş 7; dağılım 2-14) 25 parmağı çalışmaya alındı. Olguların 16'sı ilk 24 saat içinde, yedisi ortalama üçüncü günde (dağılım 2-14 gün) ameliyat edildi. On olguda (%40) dijital sinirde kesi saptandı. Modifiye Kessler yöntemi ile onarım yapılan olguların tümünde dirsek üstü atel ile korunma sağlandı. Ameliyat sonrası birinci günden itibaren Duran tekniği ile pasif fleksiyon-ekstansiyon egzersizlerine başlandı. Ortalama 49 ay (dağılım 12-92 ay) izlenen olgular, Glocovac ve Strickland tarafından geliştirilen ölçütlere göre değerlendirildi.

**Sonuçlar:** Fonksiyonel sonuçlar 18 parmakta çok iyi (%72), beş parmakta iyi (%20), bir parmakta orta (%4), bir parmakta kötü (%4) olarak değerlendirildi. Olguların tüm aktif hareket ortalaması %78.5 (%0-100) bulundu. Yaş dağılımlarına göre ve eşlik eden dijital sinir yaralanması bakımından fonksiyonel sonuçlar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık oluşmadı ( $p>0.05$ ). Hiçbir olguda enfeksiyon gelişmedi.

**Çıkarımlar:** Çocuklarda, ikinci bölge fleksör tendon yaralanmalarında primer onarımın ardından uygulanacak erken pasif rehabilitasyonla yeterli sonuç alınabilmektedir.

**Anahtar sözcükler:** Çocuk; egzersiz tedavisi/yöntem; parmak yaralanmaları/cerrahi/rehabilitasyon; parmak eklemi; immobilizasyon; hareket açıklığı, artiküler; tendon yaralanmaları/cerrahi/rehabilitasyon; tendon, para-artiküler/yaralanma/cerrahi.

**Objectives:** We evaluated the results of zone II flexor tendon injuries treated by primary repair and early rehabilitation in children under the age of 14 years.

**Methods:** The study included 25 digits of 23 patients (12 boys, 11 girls; mean age 7 years; range 2 to 14 years) with appropriate follow-up. Sixteen patients underwent surgery within the first 24 hours, while the remaining patients had surgery in a mean of three days (range 2 to 14 days). Digital nerve injuries were detected in 10 digits (40%). Repair of the tendons was performed with the use of a modified Kessler technique followed by an above-elbow stabilization splint. Passive flexion-extension exercises were started on the postoperative first day according to the Duran technique. The results were evaluated according to the Glocovac and Strickland's criteria. The mean follow up period was 49 months (range 12 to 92 months).

**Results:** Functional results were excellent in 18 digits (72%), good in five digits (20%), fair in one digit (4%), and poor in one digit (4%). The mean total active movement was %78.5 (range 0% to 100%). No significant differences were observed in functional results with regard to age groups and the presence or absence of digital nerve injuries ( $p>0.05$ ). No occurrences of infection were encountered.

**Conclusion:** The results show that primary repair and early passive mobilization of zone II flexor tendon injuries in children yield satisfactory results.

**Key words:** Child; exercise therapy/methods; finger injuries/surgery/rehabilitation; finger joint; immobilization; range of motion, articular; tendon injuries/surgery/rehabilitation; tendons, para-articular/injuries/surgery.

İkinci bölge fleksör tendon kesileri, ortopedi cerrahları için sorun yaratan yaralanmalardır. Özellikle, tendon çevresinde görülen yapışıklık ve kopmalar sonucu olumsuz etkilerler. Bu sorunları önlemek için değişik onarım ve rehabilitasyon yöntemleri geliştirilmiştir.<sup>[1-3]</sup> Onarım sonrası yapışıklık ve kopma gibi sorunların daha az görülmesinden dolayı, çocuklarda ameliyat sonrasında önerilen rehabilitasyon programı yetişkinlere göre farklılık gösterir. Ancak, çocuklarda onarım sonrasında nasıl bir program uygulanması gerektiği hakkında literatürde görüş birliği yoktur.

Çalışmamızda, 14 yaş ve altı çocuklarda II. bölge fleksör tendon yaralanmalarında primer onarım ve erken pasif rehabilitasyonun sonuçları değerlendirildi.

### Hastalar ve yöntem

İkinci bölge fleksör tendon yaralanması nedeniyle, 1994-2000 yılları arasında kliniğimizde primer onarım uygulanıp son muayenesi yapılabilen 23 hastanın (12 erkek, 11 kız; ort. yaş 7; dağılım 2-14) 25 parmağı çalışmaya alındı. Falanks kırığı, eklem yaralanması, ekstansör tendon kesisi, defektli tendon yaralanması, geniş cilt yaralanması gibi ek yaralanması olan; başparmak tendon yaralanması bulunan ve 14 yaşından büyük hastalar çalışma dışı bırakıldı.

Yaralanmalar 17 olguda (%68) cam kesisinden, sekiz olguda (%32) bıçak benzeri kesici aletlerden kaynaklanmıştı.

On altı olguya (%69) başvuru anında acil servis şartlarında, yedi olguya (%31) ise başvurudan sonra ortalama üçüncü günde (dağılım 2-14 gün) primer onarım uygulandı.

Tendon kesileri yedi olguda işaret, altısında orta, beşinde yüzük, yedisinde küçük parmakta idi. On bir olguda (%44) derin, 14 olguda (%56) hem yüzeysel, hem de derin tendonlarda kesi saptandı. On olguda (%40) dijital sinirde de kesi saptandı.

Tüm onarım işlemleri emilemeyen naylon (4/0 prolene) kullanılarak, modifiye Kessler yöntemi ile yapıldı; 6/0 ethilonla epitendineal çevre dikişleri ile kuvvetlendirildi. Ameliyat sonrasında el bileği 30°, metakarpofalangeal eklem 70° fleksiyonda olacak şekilde uzun kol alçı desteği kullanıldı. Olgulara ameliyattan bir gün sonra, saat başlarında 20'şer kez

uygulayacakları pasif fleksiyon ve ekstansiyon egzersizleri gösterildi. Uyum sağlayamayan küçük hastalarda, ailelerinin yardımı ile rehabilitasyon uygulanmaya çalışıldı. Üçüncü haftadan itibaren atel içinde sınırlı aktif egzersizlere başlandı. Ortalama altıncı hafta sonunda atel çıkarılarak, olguların ellerini günlük yaşamda aşamalı olarak kullanmasına izin verildi.

Olguların fonksiyonel sonuçları ki-kare ve Mann-Whitney U-testleri ile karşılaştırıldı; p<0.05 değerleri anlamlı kabul edildi.

### Sonuçlar

Ortalama 49 ay (dağılım 12-92 ay) süren izlemin sonuçları, fonksiyonel olarak Glogovac ve Strickland yöntemi ile değerlendirildi (Tablo 1). Bu yöntemle, proksimal interfalangeal (PİP) ve distal interfalangeal (DİP) eklemlerin fleksiyon açıklıklarının normal olan tüm aktif harekete (TAH=175°) oranına göre, fonksiyonel iyileşme derecesi saptanmaktadır.<sup>[4,5]</sup>

$$\text{TAH} = 100 \times \frac{(\text{Aktif PİP} + \text{DİP fleksiyonu}) - \text{ekstansiyon azlığı}}{175}$$

Normal parmak fonksiyonel hareketinin %75-100'ü çok iyi, %50-74'ü iyi, %25-49'u orta, %0-24'ü kötü sonuç olarak değerlendirildi.

İzlem sonunda, olguların ortalama TAH oranı %78.5 (dağılım %0-100) bulundu. Bu değerlendirme sonunda fonksiyonel olarak, 18 olguda çok iyi (%72), beş olguda iyi (%20), bir olguda orta (%4), bir olguda da kötü sonuç (%4) alındı. Genel sonuçlarda, olguların %92'sinde yeterli, %8'inde yetersiz sonuç elde edildi.

Hiçbir olguda enfeksiyon gelişmedi. Fleksiyon kontraktürü saptanan bir olgunun (%4) ailesine tenoliz önerildi; ancak kabul edilmedi. Bu olgu yetersiz sonuç olarak kabul edildi. Ameliyat sonrası ikinci haftada kopma saptanan bir olgunun TAH değeri %0 olarak kabul edildi. Tekrar ameliyata alınan olgunun sekonder onarımı yapıldı.

Olgular 0-5, 6-10 ve 10-14 olmak üzere üç yaş grubuna ayrıldı. Yaş grupları arasında fonksiyonel sonuçlar açısından anlamlı farklılık bulunmadı (p>0.05). Ayrıca, dijital sinir yaralanmasının da fonksiyonel sonuçlar üzerinde anlamlı farklılık oluşturmadığı görüldü (p>0.05).

## Tartışma

İkinci bölge fleksör tendon yaralanmaları gerek onarım, gerek uygulanacak rehabilitasyon şekli bakımından birçok araştırmacının ilgisini çekmiştir. Önceleri sekonder onarım yaygın olarak uygulanmasına rağmen, günümüzde primer onarımın etki ve sonuçlarının daha başarılı olduğu ortaya çıkmıştır. Bununla birlikte, ameliyat sonrası uygulanacak rehabilitasyon programının da sonucu etkileyen önemli bir etken olduğu kabul edilmektedir.<sup>[1,3,6,7]</sup>

Fleksör tendon onarımı sonrasında farklı rehabilitasyon programları tanımlanmıştır. Lister ve ark.<sup>[8]</sup> tırnak ucuna tespit edilen lastik bantlar yardımı ile aktif ekstansiyon/pasif fleksiyon uygulamasını geliştirmişler; bu yolla, %75'in üstünde yeterli sonuç almışlardır. Strickland ve Glogovac<sup>[4]</sup> ve Chow ve ark.<sup>[6]</sup> kontrollü erken hareketin tendonun gerilme gücünü artırdığını, yapışıklıkları azalttığını ve klinik sonuçların daha iyi olduğunu bildirmişlerdir.

Duran ve ark.<sup>[9]</sup> da pasif hareketin, tendon iyileşmesini hızlandığı ve şekillenmesini sağladığı düşüncesiyle erken pasif ekstansiyon/fleksiyon yapılımasını önermişlerdir.

Çocuklarda ise hangi yöntemin uygulanacağı açık değildir. Değişik araştırmacılar tarafından farklı rehabilitasyon yöntemleri uygulanmıştır. O'Connell ve ark.<sup>[10]</sup> erken aktif/pasif hareketle (Klinert ve Duran) uygulanan rehabilitasyonun sonuçlarını, 3-6 hafta arasında immobilize edilmiş hastaların sonuçlarıyla karşılaştırmışlar; erken aktif ve pasif rehabilitasyon ile 3-4 hafta immobilizasyon uygulanmış gruplarda yeterli TAH derecesi elde edilirken, dört haftanın üstündeki immobilizasyon sonuçları yetersiz bulunmuştur. Araştırmacılar, bu sonuçlara dayanarak, erken rehabilitasyonu, immobilizasyon gruplarına üstünlüğü olmaması nedeniyle gerekli görmemişler ve uzamış immobilizasyonu önermemişlerdir.<sup>[10]</sup>

**Tablo 1.** Olgularımızın ameliyat öncesi ve sonrası bilgileri

No	Yaş	Cinsiyet	Kesi şekli	Tendon	İzlem (ay)	Tüm aktif hareket (%)	Klinik sonuç
1	13	Erkek	Metal	FDP-S 5	48	100	Çok iyi
2	5	Erkek	Cam	FDP 2	50	77	Çok iyi
3	12	Erkek	Hızar	FDP-S 2	60	74	İyi
4	3	Erkek	Cam	FDP-S 4	75	75	Çok iyi
5	13	Erkek	Cam	FDP 3	12	100	Çok iyi
6	5	Kız	Bıçak	FDP 4	38	97	Çok iyi
				FDP 5	38	94	Çok iyi
7	3	Kız	Cam	FDP-S 5	92	57	İyi
8	9	Erkek	Cam	FDP2	65	62	İyi
9	13	Erkek	Cam	FDP-S 2	42	100	Çok iyi
				FDP-S 3	42	97	Çok iyi
10	5	Kız	Cam	FDP-S4	64	94	Çok iyi
11	4	Kız	Cam	FDP4	76	80	Çok iyi
12	2	Kız	Bıçak	FDP-S2	75	77	Çok iyi
13	9	Kız	Cam	FDP-S5	72	68	İyi
14	5	Erkek	Cam	FDP2	40	97	Çok iyi
15	2	Erkek	Cam	FDP-S2	34	80	Çok iyi
16	6	Kız	Bıçak	FDP5	53	80	Çok iyi
17	3	Kız	Cam	FDP-S5	51	91	Çok iyi
18	14	Kız	Cam	FDP3	17	71	İyi
19	8	Erkek	Cam	FDP-S3	12	0	Kötü
20	7	Erkek	Bıçak	FDP3	12	80	Çok iyi
21	13	Kız	Cam	FDP3	29	97	Çok iyi
22	3	Kız	Bıçak	FDP-S5	26	48	Orta
23	3	Erkek	Cam	FDP-S4	85	77	Çok iyi

Grobbelaar ve Hudson'un<sup>[11]</sup> çalışmasında, olgulara ameliyat sonrasında erken kontrollü aktif rehabilitasyon (Kleinert) uygulanmış; Lister ölçütlerine göre yapılan değerlendirmede %82 oranında yeterli sonuç elde edilmiş; sonuç olarak, primer onarım yapılması ve erken aktif rehabilitasyon uygulanması önerilmiştir.

Berndtsson ve Ejeskar<sup>[12]</sup> Kleinert protokolü ile immobilizasyon uygulamasını karşılaştırdıkları çalışmada, ameliyat sonrası uygulanacak rehabilitasyon programının sonuç üzerinde etkili olmadığını bildirmişlerdir.

Fitoussi ve ark.<sup>[13]</sup> erken onarımın ardından Duran protokolü ve 4-6 haftalık immobilizasyon uyguladıkları iki olgu grubunun sonuçları arasında fark bulamamışlar; erken pasif hareketin gereksiz olduğunu belirtmişlerdir.

Meals,<sup>[1]</sup> yetişkin fleksör tendon yaralanmalarında yüksek başarı oranı elde etmek için ameliyattan hemen sonra uygulanacak olan kontrollü aktif rehabilitasyonun önemini vurgulamış; ancak bu uygulamanın çocuklar için zorunlu olmadığını bildirmiştir.

Çalışma grubumuzda tüm olgulara uyguladığımız Duran protokolü sonucunda TAH oranı %78.5 bulundu.

Hasta yaşının sonucu ne kadar etkilediği tartışmalı konulardan biridir. Fitoussi ve ark.<sup>[13]</sup> tüm kopmaların 0-5 yaş grubunda olduğunu saptamışlar, 5-10 ve 10-15 yaş grupları arasında fark bulamamışlardır. O'Connell ve ark.<sup>[10]</sup> yaş grupları arasında fonksiyonel açıdan anlamlı fark saptamamışlardır. Çalışmamızda da yaş grupları arasında anlamlı fark belirlenmedi ve yaşın fonksiyonel sonuca etkili olmadığı sonucuna varıldı.

Fleksör tendon yaralanmalarına eşlik eden ek yaralanmalardan biri de, dijital sinir yaralanmalarıdır. Bazı çalışmalarda, dijital sinir yaralanmalarının fonksiyonel sonuca etkisinin olmadığı savunulmuş; bazı çalışmalarda ise sonucu olumsuz yönde etkilediği bildirilmiştir.<sup>[10,12,13]</sup> Çalışma grubumuzda, dijital sinir yaralanmasının sonucu olumsuz etkilemediği görüldü.

Sonuçların iyi olması, çocuklardaki iyileşme ve yeniden şekillenme potansiyelinin erişkinlere göre daha iyi olması ile açıklanmıştır. O'Connell ve ark.<sup>[10]</sup> çalışmadan 18 ay sonraki kontrol muayene-

sinde ortalama TAH değerinin önceki duruma göre yaklaşık %17 oranında düzeldiğini saptamışlar; bu iyileşmenin, büyümekte olan organizmadaki yenisinden şekillenme özelliğine bağlamışlardır.<sup>[10]</sup>

Tendon kesilerinde, özellikle küçük yaşta hastalarda yaşanacak uyum problemlerinin önemi de vurgulanmıştır. Çocuklarda, yetişkinlerin aksine, hareket kısıtlılığı ve kontraktür gelişimi daha nadir görülür ve genellikle tenoliz gerekmez.<sup>[14]</sup> Ancak, küçük hastalarda dirsek altı atel uygulamaları sonrasında kopma gelişebileceği bildirilmiştir.<sup>[13]</sup> Çalışmamızda, uyum sorunu yaşadığımız bir olguda kopma saptandı. Uygulanacak dirsek üstü atel ile kopma riskinin azaltılabileceğini düşünüyoruz.

Sonuç olarak, Duran tarafından tanımlanan erken pasif rehabilitasyon ile çocuklarda yeterli sonuç elde edilebilir. Olgunun yaralanma anındaki yaşı ve dijital sinir yaralanması sonucu etkilemektedir. Farklı rehabilitasyon programlarının bulunması nedeniyle tüm protokollerin uygulandığı, ileriye dönük tasarımı çok sayıda olgu içeren çalışmalara ihtiyaç vardır.

## Kaynaklar

1. Meals RA. Flexor tendon injuries. J Bone Joint Surg [Am] 1985;67:817-21.
2. Ege R. El cerrahisi. Ankara: THK Basımevi; 1991.
3. Seiler JG. Flexor tendon repair. J Am Soc Surg Hand 2001; 1:1-18.
4. 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.
5. Haralambos D, Vasilios P, George K, Konstantinos D, Panagiotis K. Evaluation of different systems of measurement of active range of motion of the finger after flexor tendon repair in zone II of the hand. In: Ege R, editor. 8th Congress of the International Federation of Societies for Surgery of the Hand; June 10-14, 2001; Istanbul, Turkey. Ankara: THK; 2001. p. 135-7.
6. Chow JA, Thomes LJ, Dovel S, Monsivais J, Milnor WH, Jackson JP. Controlled motion rehabilitation after flexor tendon repair and grafting. A multi-centre study. J Bone Joint Surg [Br] 1988;70:591-5.
7. Silfverskiöld KL, May EJ, Oden A. Factors affecting results after flexor tendon repair in zone II: a multivariate prospective analysis. J Hand Surg [Am] 1993;18:654-62.
8. Lister GD, Kleinert HE, Kutz JE, Atasoy E. Primary flexor tendon repair followed by immediate controlled mobilization. J Hand Surg [Am] 1977;2:441-51.
9. Duran RE, Coleman CR, Nappi JF, Klerekoper LA. Management of flexor tendon lacerations in zone 2 using controlled passive motion postoperatively. In: Hunter JM, Schneider LH, Mackin EJ, Callahan AD, editors. Rehabilitation of the hand. Surgery and therapy. 3rd ed. St.

- Louis: Mosby; 1990. p. 410-3.
10. O'Connell SJ, Moore MM, Strickland JW, Frazier GT, Dell PC. Results of zone I and zone II flexor tendon repairs in children. *J Hand Surg [Am]* 1994;19:48-52.
  11. Grobbelaar AO, Hudson DA. Flexor tendon injuries in children. *J Hand Surg [Br]* 1994;19:696-8.
  12. Berndtsson L, Ejleskar A. Zone II flexor tendon repair in children. A retrospective long term study. *Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg* 1995;29:59-64.
  13. Fitoussi F, Lebellec Y, Frajman JM, Pennecot GF. Flexor tendon injuries in children: factors influencing prognosis. *J Pediatr Orthop* 1999;19:818-21.
  14. Birnie RH, Idler RS. Flexor tenolysis in children. *J Hand Surg [Am]* 1995;20:254-7.