



## Kombine önkol yaralanmalarında sinir onarımı sonrası erken veya geç hareket sonucu değiştirir mi?

*Does early or late motion after nerve repair alter the results in combined forearm injuries?*

Tunç Cevat ÖĞÜN, Mehmet ARAZİ, M. İ. Safa KAPICIOĞLU

*Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı*

**Amaç:** Önkol kombine yaralanmalarının primer tamiri sonrasında erken kontrollü hareket veya üç hafta tespiti takiben aşamalı hareket şeklinde iki farklı rehabilitasyon yöntemi arasında sinir tamir sonuçları yönünden bir fark olup olmadığını belirlemek.

**Çalışma planı:** Önkol kombine yaralanmaları olan 11 hastada (ort. yaş 31.5) primer tamir sonrasında erken kontrollü hareket uygulandı. Başka bir grup hastada (n=14, ort. yaş 32) ise üç hafta tespiti takiben aşamalı hareket uygulandı. Takip süresi birinci grupta 32 ay, ikinci grupta 16.3 ay idi. Sinir tamir sonuçlarına etki eden yaş unsurunda homojenlik sağlamak için 20 yaş altındaki hastalar çalışmaya alınmadı. Sinir tamir sonuçları, motor, duyu ve fonksiyonel testler ile değerlendirildi. Ayrıca, parmak hareket genişlikleri ölçüldü.

**Sonuçlar:** Ulnar ve median sinir kesileri, eşlik eden tendon kesisi sayısı, duyu, motor ve fonksiyonel değerlendirme testleri sonuçları ve eklem hareket genişlikleri açısından iki grup arasında anlamlı farklılık bulunmadı ( $p>0.05$ ).

**Çıkarımlar:** Önkol kombine yaralanmalarında primer sinir onarımını takiben erken veya geç hareket temeline dayalı iki farklı yöntem de sinir iyileşmesi yönünden benzer sonuçlar vermektedir.

**Anahtar sözcükler:** Erken hareket/yöntem; egzersiz tedavisi/yöntem; immobilizasyon; median sinir/yaralanma/cerrahi; multipl travma; sinir rejenerasyonu/fizyoloji; tendon yaralanmaları/tedavi; ulnar sinir/yaralanma/cerrahi; el bileği yaralanmaları/cerrahi.

**Objectives:** To determine whether there are differences in terms of nerve repair between two different methods of rehabilitation after primary repair of combined injuries in the forearm, namely early controlled motion and immobilization for three weeks.

**Methods:** Eleven patients (mean age 31.5 years) with combined injuries in the forearm were treated with early controlled motion after primary repair. Another group of patients (n=14, mean age 32 years) were immobilized. The mean follow-up periods were 32 months and 16.3 months, respectively. For better homogeneity in terms of nerve repair results, those below 20 years of age were not included. The results of nerve repair were evaluated using motor, sensitivity, and functional tests. In addition, the range of finger motion was measured.

**Results:** No significant differences were found between the two groups with regard to median and ulnar nerve injuries, the number of injured tendons, the findings of motor, sensitivity, and functional tests, and the range of motion ( $p>0.05$ ).

**Conclusion:** Two different methods of rehabilitation after primary repair of combined forearm injuries, with early or late motion, give similar results with regard to nerve repair.

**Key words:** Early ambulation/methods; exercise therapy/methods; immobilization; median nerve/injuries/surgery; multiple trauma; nerve regeneration/physiology; tendon injuries/therapy; ulnar nerve/injuries/surgery; wrist injuries/surgery.

Bilek volarındaki sinir, damar ve tendonların yüzyeysel yerleşimli olmaları, bu yapıların yaralanmalarını kolaylaştırır. Kontrendikasyon yoksa, tendon ve

sinir tamirleri eş zamanlı yapıldığında daha iyi sonuçlar alınmaktadır.<sup>[1-5]</sup> Ancak, tendon tamirleri sonrası yapışıklıkları önlemek için giderek yaygınlaşan

kontrollü erken hareketin bu tür kombine yaralanmalar sonrası uygulanması konusu henüz netlik kazanmamıştır. Sinir anastomozu yapılan bölgedeki hareketin skar oluşumunu uyararak sonuçları olumsuz etkilediğini savunan çalışmalar nedeniyle,<sup>[6,7]</sup> halen üç ile dört hafta atel içerisinde tespit sonrası aşamalı olarak hareket açıklığı kazanımını temel alan veya kontrollü erken hareket uygulayan iki farklı yol izlenmektedir.<sup>[1,3,4,8,9]</sup>

Çalışmamızda, bu konuya açıklık kazandırılmasına katkıda bulunmak amacıyla, farklı zamanlarda her iki yöntemi uyguladığımız iki hasta grubunu karşılaştırdık.

### Hastalar ve yöntem

Aralık 1996 ve Ocak 2000 tarihleri arasında 114 hastayı önkol volar bölge yaralanması nedeniyle tedavi ettik. Çalışmaya ulnar ve median sinirlerden en az biri ve beraberinde palmaris longus tendonu dışında en az iki tendonu kesilmiş olan ve tüm yapılara primer tamir uygulanabilen hastalardan, takip süresi bir yılın üzerinde olup, son değerlendirmesi yapılabilenleri aldık. Sinir tamir sonuçlarını etkileyen çok önemli bir faktör olan yaş unsurunda homojenlik sağlamak için 20 yaş altındaki hastaları çalışma dışı bıraktık. Aralık 1996 ve Temmuz 1998 tarihleri arasında bu kriterlere uyan 11 hastada primer tamir sonrasında erken kontrollü hareket uygulanarak rehabilite edildi ve bu hastalar birinci grubu oluşturdu. İkinci grupta, Temmuz 1998-Ağustos 1999 tarihleri arasında aynı kriterleri taşıyan 14 hasta primer tamirin ardından alçı-atel içerisinde üç hafta tespit sonrası aşamalı hareket verilerek tedavi edildi. Her iki gruba ait hasta özellikleri Tablo 1’de, ortalama değerleri Tablo 2’de özetlendi.

Tüm ameliyatlar aynı cerrah tarafından yapıldı. Tendon kesileri 4-0 polipropilen ve modifiye Kessler tekniği ile tamir edildi. Sinir kesileri epinöral veya grup fasiküler teknik kullanılarak, 8-0 polipropilen ile 3.2X lup büyütmesi altında onarıldı. Ameliyat sonrası el bileği 20, metakarpofalangial eklem 60° fleksiyonda dorsal alçı-atel uygulandı. Birinci gruptaki hastalarda 24 saat içerisinde Kleinert splint takılarak Chow’un tarif ettiği Washington rejimi ile erken kontrollü harekete başlandı.<sup>[10,11]</sup> İkinci gruptaki hastalarda üç hafta atel içerisinde tespite devam edildi ve sonra aşamalı olarak harekete başlandı. Ameliyat sonrası altıncı

haftada ilk kontrol ENMG testi yapıldı ve iki aylık aralarla klinik muayene ile beraber yinelendi. Son kontroller, ameliyatları yapan cerrah dışında bir uzman ve bir fizyoterapist tarafından yapıldı. Duyu muayenesinde, ulnar sinir için beşinci parmak, median sinir için ikinci parmak distal falanks palmar yüzleri kullanıldı. Pamuk ile yüzeysel dokunma ve toplu iğne ile ağrı değerlendirildi. Üç uygulamadan en az ikisi doğru olduğunda sonuç pozitif sayıldı. Ataç-cetvel kullanılarak hareketli (H2) ve statik iki nokta (S2) ayırım hassasiyeti ölçüldü. Bu testte, rastgele olarak 10 kez uygulanan bir veya iki noktadan doğru olarak en az yedisinin değerlendirilebildiği en kısa mesafe sonuç olarak alındı. İki, üç, dört ve beşinci parmakların metakarpofalangial, proksimal ve distal interfalangial eklemlerinin hareket genişlikleri gonyometre ile ölçüldü. Karşılaştırma için bu parmakların toplam hareket genişliklerinin ortalaması alındı. Ulnar sinir motor fonksiyonları için parmak abduksiyon-addüksiyonu, median sinir için opozisyon varlığı değerlendirildi. Kavrama ve anahtar tutma kuvvetini ölçmek için tansiyon aleti manşonu kendi üzerinde rulo şeklinde kıvrılarak kilitlendi ve 30 mmHg basınç oluşturacak şekilde şişirildi. Önkol ve el sabit tutulurken hastalardan kaba kavrama ve anahtar tutma pozisyonunda manşonu maksimum güçleri ile sıkmaları istendi ve basınç okundu. Ölçümler üç kez tekrarlanarak ortalamaları alındı ve yaralı taraftaki değer, sağlam tarafta ölçülen değer yüzdesi olarak kaydedildi. Fonksiyonel değerlendirme için, sağlam sinirin inervasyon alanını kaplayacak şekilde kesilen eldiven giydirilerek, günlük hayatta kullanılan sekiz farklı eşyanın (bozuk para, anahtar, fındık, cıvata, ataç, kesme şeker, düğme, yüzük) gözü kapalı tanınması ve masa üzerinden alıp kutu içerisine konulması testleri yapıldı. Her bir cisim tanıma için en çok 15 saniye süre verildi. Bu süre içerisinde doğru tanınan cisim sayısı ve bir nesne için gereken ortalama süre hesaplandı. Eşya toplama testinde toplam süre dikkate alındı.

İstatistiksel analiz için eşleştirilmemiş-t”, Mann-Whitney-U ve ki kare testleri kullanıldı ve p<0.05 değeri anlamlı kabul edildi.

### Sonuçlar

Her iki gruptaki hastalara ait özellikler ve uygulanan testlere ait sonuçlar Tablo 1’de, paramet-

**Tablo 1.** Hasta özellikleri ve değerlendirme sonuçları

No	Yaş/ Cins	Takip (ay)	Sinir	Kesik tendon sayısı	Yüzeyel dokunma	Yüzeyel ağrı	Statik iki nokta testi (mm)	Hareketli iki nokta testi (mm)	Cisim tanıma testi (sn/sayı)	Eşya toplama testi (sn)	Toplam ortalama hareket (derece)	Anahtar tutma kuvveti (%)	Kaba kavrama kuvveti (%)	Abduksiyon Adduksiyon varlığı	Opozisyon varlığı
<b>Grup 1 (Erken kontrollü hareket)</b>															
1	21/E	25	Ulnar	6	+	+	8	4	8/7	50	254	80	75	+	+
2	33/E	33	Ulnar	5	+	+	7	4	9/8	50	266	75	80	-	+
3	42/E	26	Median	4	+	+	9	5	10/6	70	290	95	90	+	+
4	26/E	27	Median	3	+	+	6	5	5/8	45	284	100	90	+	+
5	52/E	42	Ulnar	8	+	+	10	8	14/1	75	234	40	60	-	+
6	28/E	31	Median	3	+	+	6	6	7/8	50	296	100	85	+	+
7	39/E	32	Median	3	+	+	6	5	6/8	50	288	90	90	+	+
8	35/E	26	Ulnar	3	+	+	8	7	6/8	60	271	65	80	-	+
9	23/K	32	m+Ulnar	11	-	+	11	9	15/2	-	214	35	60	-	-
10	23/E	34	m+Ulnar	8	-	+	12	11	15/1	-	236	45	65	-	+
11	25/K	44	Median	6	+	+	5	3	3/8	45	294	85	85	-	+
<b>Grup 2 (Geç hareket)</b>															
1	42/E	24	Median	6	+	+	8	8	10/6	70	292	85	75	+	-
2	28/E	13	Ulnar	4	+	+	6	4	4/8	50	278	75	75	-	+
3	36/E	19	m+u	7	-	+	11	10	15/3	-	244	50	70	-	+
4	21/K	16	Ulnar	5	+	+	9	7	11/6	70	266	75	85	-	+
5	22/E	13	Median	6	+	+	8	4	7/7	55	254	85	80	+	+
6	21/E	12	Median	2	+	+	5	4	4/8	50	298	100	95	+	+
7	26/E	18	m+u	9	-	+	15	15	-	-	212	35	60	-	-
8	44/E	14	Ulnar	5	+	+	9	5	10/6	65	266	40	65	-	+
9	32/E	13	Ulnar	3	+	+	8	7	8/7	70	276	45	80	-	+
10	48/E	17	Median	5	+	+	11	6	8/6	80	281	75	75	+	-
11	37/E	25	Median	2	+	+	5	4	5/8	50	290	85	90	+	+
12	24/K	16	Ulnar	4	+	+	6	4	5/8	45	296	75	85	+	+
13	36/E	14	Median	4	+	+	7	4	4/8	50	302	85	85	+	+
14	31/E	14	Median	5	+	+	4	4	3/8	45	291	90	85	+	+

**Tablo 2.** Her iki grup için ortalama değerler (ortalama±standart sapma) ve istatistik sonuçları

	Yaş	Takip (ay)	Kesik tendon sayısı	Statik iki nokta ayırım testi (mm)	Hareketli iki nokta ayırım testi (mm)	Cisim tanıma testi (sn)	Cisim tanıma testi (adet)	Eşya toplama testi (sn)	Anahtar tutma kuvveti	Kavrama kuvveti
Grup 1	31.54 ±9.69	32.00 ±6.29	5.45 ±2.65	8.00 ±2.28	6.09 2.42	8.90 ±4.15	5.90 ±3.01	45.00 ±24.28	71.81 ±25.61	77.27 ±13.48
Grup 2	32.00 ±8.84	16.28 ±4.04	4.78 ±1.88	8.00 ±2.93	6.14 ±3.18	6.71 ±3.91	6.35 ±2.30	50.00 ±23.85	70.71 ±21.38	78.57 ±10.08
p	>0.05	<0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05

relerin ortalama değerleri ve iki grup arasındaki istatistiksel karşılaştırma sonuçları Tablo 2’de verilmiştir. Buna göre, takip süresi dışındaki tüm parametrelere ait değerler iki grup arasında benzer

bulundu (p>0.05). Ulnar ve median sinir yaralanmalarına ait parametreler iki grup arasında ayrı ayrı karşılaştırıldığında, alınan sonuçlar benzerlik göstermekteydi (p>0.05).

## Tartışma

Geleneksel olarak, onarılan fleksör tendonların üç hafta ve üzerinde immobilize edilmesi sonrasında oluşan yapışıklıklar ve alınan kötü sonuçlar;<sup>[12]</sup> daha sonra erken hareket ile yapışıklıklar oluşmadan tendonun intrinsik iyileşme potansiyelinin olduğunun gösterilmesi;<sup>[13,14]</sup> hareketin tendon beslenmesi üzerine ve stresin anastomoz yerindeki yararlı etkilerinin ortaya çıkarılması<sup>[15-17]</sup> çok farklı erken mobilizasyon yöntemlerinin geliştirilmesine yol açmıştır. Zon 2 fleksör tendon yaralanmalarında erken hareket ile sonuçların iyileştirilmesi, bu yöntemin diğer zonlardaki fleksör tendon yaralanmalarında ve giderek ekstensör tendonlar için de kullanılmasını getirmiştir.<sup>[18]</sup> Yine, klasik olarak sinir tamirleri sonrasında üç ile dört hafta immobilizasyon uygulanması yaygın kabul gören bir yöntemdir.<sup>[1,3,8]</sup> Sinir iyileşmesi üzerinde yapılan çalışmalar, erken hareket ve anastomoz yerinde artan gerilimin fibroz doku oluşumunu uyardığını ve sonuçları olumsuz etkilediğini göstermiştir.<sup>[7]</sup> Devamlı pasif hareket ile iyileşen sinirlerde iletim hızı ve sinir lifi yoğunluğu immobilizasyonla iyileşen sinirlere göre daha düşük bulunmuştur.<sup>[6]</sup> Hareketin revaskülasyonu geciktirdiği ve skar oluşumunu artırdığı düşünülmektedir.<sup>[7]</sup> Zon 5 yaralanmalarında, yalnız sinir kesisi olduğunda tamir sonrası 3-4 haftalık immobilizasyon ve yalnız tendon kesilerinden sonra erken kontrollü harekete başlanması kabul gören uygulamalar olmakla birlikte, bu tür yaralanmalar %60'ın üzerinde hem tendon, hem de sinir kesilerine yol açmaktadır.<sup>[2]</sup> Bu durumda, primer tamir yapılan olgularda, ya tendon tamiri sonrasında olduğu gibi erken kontrollü hareket tercih edilmekte veya sinir tamirlerinden sonra olduğu gibi tam immobilizasyon uygulanmaktadır.<sup>[1,3-5,8]</sup> İmmobilizasyon, eklem kontraktürleri ile sonuçlanabilen yapışıklıklara yol açabilmekte; erken hareket ise sinir iyileşmesi açısından şüphe uyandırmaktadır.

Çalışmamızda uygulama zamanlarındaki farklılık nedeniyle, ortalama takip süresi her iki grupta istatistiksel olarak farklıydı. Ancak, sinir tamiri sonrası iyileşmenin büyük ölçüde gerçekleştiği bir yıllık süreyi tüm hastalar doldurmuştu. Bu nedenle, süre farkının sonuçları fazla etkilemeyeceğini düşündük. Her iki grupta uyguladığımız testlerde aldığımız sonuçlar, sinir tamirleri sonrası bildirilen sonuçlarla benzerlik içindedir.<sup>[19-21]</sup> Ancak, amacımız sinir tamir

sonuçlarını bildirmek değil, farklı rehabilitasyon yöntemlerinin sinir tamiri sonuçları üzerindeki etkilerini karşılaştırmaktı. Bu nedenle, sinir tamir sonuçlarını ifade etmede kullanılan MRC motor ve duyu sınıflaması ve modifikasyonları yerine, karşılaştırmaya imkan verecek ve çoğu kantitatif sonuç veren testleri uygulayarak sonuçlarını karşılaştırdık. Motor, duyu ve fonksiyonel değerlendirme için kullandığımız testlerde her iki grup arasında rakamsal farklılıklar olmakla birlikte, istatistiksel anlamı olan bir fark bulamadık. Asıl yoğunlaştığımız nokta sinir iyileşmesi olmakla beraber, parmak hareket açıklıkları arasında olabileceğini düşündüğümüz farkı ortaya çıkarmak üzere ölçtüğümüz toplam ortalama parmak hareket genişlikleri arasında da fark bulunmaması, beklentilerimizin tersine bir sonuçtu. Bu hastaların geriye dönük olarak takip notlarını incelediğimizde, mutlak immobilizasyon grubunda erken dönemde hareket genişliği değerlerinin daha kötü olduğunu; ancak özellikle ameliyat sonrası dördüncü aydan itibaren belirgin düzelme elde edildiğini gördük. Fakat, istatistiksel bir karşılaştırma yapmadığımız için bu gözlemimiz kesin bir anlam taşıyor. Çalışmanın eksik kalan bir yönü, hastaların eski meşguliyetlerine dönüş sürelerini sorgulamamız olabilir. Zira, erken hareketin böyle bir avantaj sağlayabileceği düşünülebilir.

Parametrelerin sonuçları her iki grupta benzer çıktığından, aynı sinire ait yaralanmaların sonuçlarını da tüm parametreler açısından karşılaştırdık. Sonuç, yine benzerdi. Ancak, hem tüm çalışmada, hem de sayının daha da azaldığı böyle bir karşılaştırmada daha güvenilir sonuçlar elde etmek için daha geniş serilere ihtiyaç olduğu bir gerçektir.

Sonuç olarak, hasta sayısı ve yaş ortalaması benzer, fakat takip süreleri farklı olan iki grupta primer sinir tamiri sonrası uyguladığımız erken kontrollü hareket ve üç hafta tespit sonrası aşamalı hareketin bir yıl üzerindeki takip sonuçlarının ve parmak hareket genişliklerinin benzer olduğunu söyleyebiliriz.

## Kaynaklar

1. Bayram H, Toğrul E, Yosunkaya M. El bileği seviyesi fleksör tendon kesilerinin tedavisi ve sonuçlarımız. In: Ege R, editör. II. El Cerrahisi ve Rekonstrüksiyonu Kongre Kitabı; 23 Nisan 1991; Kuşadası, Türkiye. Ankara: Türk Hava Kurumu Basımevi; 1991. s. 66-9.
2. Özkan T. Fleksör tendon yaralanmaları ile ilgili sinir onarımı. In: Ege R, editör. III. El Cerrahisi ve Rekonstrüksiyonu Kongre Kitabı; 1994; İzmir, Türkiye. Ankara: Türk Hava Kurumu Basımevi; 1994. s. 34-43.

3. Herdem M, Toğrul E, Özbarlas S, Akşamoğlu H. Üst ekstremiteye lokalize periferik sinir kesileri. In: Ege R, editör. V. Milli El Cerrahisi ve Üst Ekstremita Kongre Kitabı; 26-29 Ekim 1996; Denizli, Türkiye. Ankara: Bizim Büro; 1996. s. 283-5.
4. Hudson DA, de Jager LT. The spaghetti wrist. Simultaneous laceration of the median and ulnar nerves with flexor tendons at the wrist. *J Hand Surg [Br]* 1993;18:171-3.
5. Birch R, Raji AR. Repair of median and ulnar nerves. Primary suture is best. *J Bone Joint Surg [Br]* 1991; 73:154-7.
6. Kim HK, Kerr RG, Turley CB, Evans PJ, Jay V, Salter RB. The effects of postoperative continuous passive motion on peripheral nerve repair and regeneration. An experimental investigation in rabbits. *J Hand Surg [Br]* 1998;23:594-7.
7. Lee WP, Constantinescu MA, Butler PE. Effect of early mobilization on healing of nerve repair: histologic observations in a canine model. *Plast Reconstr Surg* 1999;104:1718-25.
8. Alpay U, Yaman S, Kuran İ, Aydın H. Periferik sinir onarım sonuçlarımız. In: Ege R, editör. III. El Cerrahisi ve Rekonstrüksiyonu Kongre Kitabı; 1994; İzmir, Türkiye. Ankara: Türk Hava Kurumu Basımevi; 1994. s. 120-1.
9. Cannon NM, Strickland JW. Therapy following flexor tendon surgery. *Hand Clin* 1985;1:147-65.
10. Chow JA, Thomes LJ, Dovel S, Milnor WH, Seyfer AL, Smith AC. A combined regimen of controlled motion following flexor tendon repair in no man's land. *Plast Reconstr Surg* 1987;3:447-53.
11. Dovel S, Heeter PK. The Washington regimen: rehabilitation of the hand following flexor tendon injuries. *Phys Ther* 1989;69:1034-40.
12. Stewart KM. Review and comparison of current trends in the postoperative management of tendon repair. *Hand Clin* 1991; 7:447-60.
13. Lundborg G. Experimental flexor tendon healing without adhesion formation-a new concept of tendon nutrition and intrinsic healing mechanisms. A preliminary report. *Hand* 1976;8:235-8.
14. Lundborg G, Rank F. Experimental intrinsic healing of flexor tendons based upon synovial fluid nutrition. *J Hand Surg [Am]* 1978;3:21-31.
15. 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.
16. Gelberman RH, Vande Berg JS, Lundborg GN, Akeson WH. Flexor tendon healing and restoration of the gliding surface. An ultrastructural study in dogs. *J Bone Joint Surg [Am]* 1983;65:70-80.
17. Gelberman RH, Menon J, Gonsalves M, Akeson WH. The effects of mobilization on the vascularization of healing flexor tendons in dogs. *Clin Orthop* 1980;(153):283-9.
18. Polatkan S, Bayrı O, Gürsoy P, Çepel S. Ekstensör tendon yaralanmalarının tedavisinde dinamik atellerle erken mobilizasyon. In: Ege R, editör. III. El Cerrahisi ve Rekonstrüksiyonu Kongre Kitabı; 1994; İzmir, Türkiye. Ankara: Türk Hava Kurumu Basımevi; 1994. s. 137-8.
19. Puckett CL, Meyer VH. Results of treatment of extensive volar wrist lacerations: the spaghetti wrist. *Plast Reconstr Surg* 1985;75:714-21.
20. Rogers GD, Henshall AL, Sach RP, Wallis KA. Simultaneous laceration of the median and ulnar nerves with flexor tendons at the wrist. *J Hand Surg [Am]* 1990;15:990-5.
21. Jerosch-Herold C. Measuring outcome in median nerve injuries. *J Hand Surg [Br]* 1993;18:624-8.