



## Önkol median ve ulnar sinir yaralanmalarında yaralanma seviyesi, ek patolojiler, sinir onarımı türü ve yaşın prognoza etkileri

*The effect of injury level, associated injuries, the type of nerve repair, and age on the prognosis of patients with median and ulnar nerve injuries*

Kadir ERTEM,<sup>1</sup> Yurdaer DENİZHAN,<sup>1</sup> Saim YOLOĞLU,<sup>2</sup> Arslan BORA<sup>1</sup>

*İnönü Üniversitesi Turgut Özal Tıp Merkezi, <sup>1</sup>Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, <sup>2</sup>Biyoistatistik Anabilim Dalı*

**Amaç:** Bu çalışmada, önkol median ve/veya ulnar sinirin düzgün tip yaralanmalarında onarım sonrası elde edilen fonksiyonel sonuçlar değerlendirildi ve önkol yaralanma seviyesi, ek patolojiler, primer ya da sekonder onarım ve yaşın bu sonuçlar üzerine etkisi incelendi.

**Çalışma planı:** Önkolda düzgün kesili lezyonlar nedeniyle tedavi edilen 42 hasta (34 erkek, 8 kadın; ort. yaş 31; dağılım 9-62) geriye dönük olarak incelendi. Yaralanmalar dört hastada önkolda proksimal, 11'inde orta, 27'sinde distal seviyedeydi. Yaralanan sinir sayısı 51 idi; bunların 30'unda median sinir, 21'inde ulnar sinir etkilenmişti. On iki olguda izole sinir yaralanması, dokuz olguda sinir ve tendon kesisi, 21 olguda ise sinir, tendon ve arter yaralanması saptandı. Hastalar, 0-15, 16-30, 31-45, 46 ve üzeri olmak üzere dört yaş grubunda incelendi. Fonksiyonel değerlendirmede Seddon ölçütleri kullanıldı. Kesi seviyesi, ek patolojiler, primer ve sekonder onarım ve yaşın sonuçlar üzerindeki etkisi incelendi. Ortalama izlem süresi 39 ay (dağılım 11-57 ay) idi.

**Sonuçlar:** Primer ve geç primer onarım yapılan hastalarda klinik ve fonksiyonel sonuçlar sekonder onarım yapılanlara göre daha kötü bulundu; ancak, bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildi ( $p>0.05$ ). Yaralanma seviyesinin, türünün ve yaşın Seddon değerlendirme sonuçlarını anlamlı derecede etkilemediği görüldü ( $p>0.05$ ). Ancak, 0-15 yaş arası tüm olgularda (%100) çok iyi sonuç alınırken, 46 yaş üzeri olgularda ise iyi ve çok iyi sonuç oranı %20 idi.

**Çıkarımlar:** Periferik sinir düzgün kesilerinde uygun olgularda öncelikle primer onarım tercih edilebilir. İleri yaştaki olgularda sinir rejenerasyon potansiyeli düşük olduğundan, bunlarda öncelikli olarak rekonstrüktif girişimlerin düşünülmesi gerekir.

**Anahtar sözcükler:** Arter/cerrahi; median sinir/yaralanma/cerrahi; tendon yaralanması/cerrahi; travma, sinir sistemi/rehabilitasyon; ulnar sinir/yaralanma/cerrahi; el bileği yaralanması/cerrahi.

**Objectives:** In this study, we aimed to evaluate the functional results of nerve repair (median and/or ulnar) in patients with forearm clean-cut injuries and investigated the effect of injury level, associated injuries, the type of repair (primary or secondary), and age on the prognosis.

**Methods:** The study included 42 patients (34 males, 8 females; mean age 31 years; range 9 to 62 years) who were treated for forearm clean-cut injuries. Involvement was in the proximal forearm in four, mid-forearm in 11, and distal forearm in 27 cases. There were 51 nerve injuries affecting the median nerve ( $n=30$ ) and the ulnar nerve ( $n=21$ ). Nerve injuries were isolated in 12 patients, associated with tendon injuries in nine patients, and with tendon and artery injuries in 21 patients. The patients were evaluated in four age groups including 0-15, 16-30, 31-45 years, and 46 years or above. Functional evaluations were made using the Seddon classification. The effect of injury level, associated injuries, the type of repair, and age on the prognosis was assessed. The mean follow-up was 39 months (range 11 to 57 months).

**Results:** Although the clinical and functional results of primary and late-primary repairs were less favorable than those of secondary repairs, the difference did not reach a significant level ( $p>0.05$ ). The injury level, associated injuries, and age did not influence the Seddon scores significantly ( $p>0.05$ ). In the age group of 0-15 years, the results were very good in all the patients (100%), but good and very good results accounted for only 20% in the age group of 46 years or above.

**Conclusion:** In appropriate cases with clean-cut nerve injuries, primary repair must be the first choice. Taking the low regeneration capacity into consideration, priority should be given to reconstructive procedures in patients at older ages.

**Key words:** Arteries/surgery; median nerve/injuries/surgery; tendon injuries/surgery; trauma, nervous system/rehabilitation; ulnar nerve/injuries/surgery; wrist injuries/surgery.

Önkolun kesilme tarzı yaralanmalarında tendon ve adale yaralanmalarına sıklıkla damar sinir yaralanmalarının da eşlik etmesi nedeniyle ağır fonksiyonel bozukluklarla karşılaşılabilir. Bunlar yüzeysel yerleşimli organlar olduklarından, nispeten hafif yaralanmalar bile yapılarda geniş tahribat yapabilmektedir. Özellikle sinir yaralanmalarının eşlik ettiği olgularda, mikrocerrahi yöntemlerin kullanıldığı onarım ve ameliyat sonrası uygulanan yeterli rehabilitasyon ile dahi istenen sonuçların alınması her zaman mümkün olmayabilmektedir. Böyle bir durumda, tedavi sonunda duyu ve motor fonksiyonlar bozulmuş ve fonksiyonel olmayan bir ekstremité ile karşılaşılabilir. Bundan dolayı bu olguların ilk muayene, tedavi ve ameliyat sonrası rehabilitasyonlarına gereken önem verilmelidir.<sup>[1]</sup>

Bu çalışmada, önkol median ve/veya ulnar sinirin düzgün tip yaralanması nedeniyle onarım uygulanan olgularda onarım sonrası elde edilen fonksiyonel sonuçlar ve önkol yaralanma seviyesi, ek patolojiler (tendon-arter yaralanmaları), primer ya da sekonder onarım ve yaşın prognoza etkileri araştırıldı.

## Hastalar ve yöntem

Haziran 1999-Temmuz 2004 tarihleri arasında acil servise önkol voler yüzde düzgün kesi nedeniyle başvuran 53 hasta içinde son kontrollerine gelen 42 hasta (34 erkek, 8 kadın; ort. yaş 31; dağılım 9-62) geriye dönük olarak incelendi. Yirmi üç hastada sağ kol, 19 hastada sol kol yaralanması vardı. Yirmi beş olguda yaralanma dominant elde iken, 17'sinde dominant elde değildi. Yaralanma seviyesine göre, dört hastada önkol proksimal 1/3'te, 11'inde önkol orta 1/3'te, 27'sinde ise distal 1/3'te düzgün ve temiz kesiyle oluşmuş lezyonlar vardı. Kirli veya ezilme tarzı yaralanması olanlar çalışmaya alınmadı. Yaralanan sinir sayısı 51 idi; bunların 30'u median sinir (altısı parsiyel), 21'i ulnar sinir (biri parsiyel) idi. Ek patolojiler bakımından hastalar üç grupta incelendi: İzole sinir yaralanması (n=12); sinir ve tendon kesileri (n=9); sinir, tendon ve arter yaralanması (n=21).

Uygulanan müdahale zamanına göre, ilk 24 saatte yapılan müdahaleler primer onarım; 1-7 günlerde yapılanlar geç primer onarım, yaralanmadan bir hafta geçtikten sonra yapılan müdahaleler ise sekonder onarım olarak adlandırıldı. Buna göre, 30 periferik sinire primer onarım, bir olguda median sinire geç primer onarım uygulandı.<sup>[2]</sup> Sekonder onarım yapılan

11 sinire uç-uca, beş sinire de ortalama uzunluğu 3.4 cm (dağılım 2-5 cm) olan sural sinir grefti ile onarım uygulandı. Hastalar yaşlarına göre dört grupta değerlendirildi (sırasıyla, 0-15 yaş, 16-30 yaş, 31-45 yaş, ≥46 yaş).

Yaralanmadan hemen sonra ilk olarak kliniğimize başvuran olgular, ilk altı saatte ameliyathaneye alınarak primer debridman ve onarım işlemleri uygulandı. Yaralanma ile ameliyat arasında geçen süre ortalama 31 gün (dağılım 0-314) idi. Ameliyatlarda, kol proksimaline turnike uygulanmasından sonra mikroskop ya da lup büyütmesi altında yapıldı ve yara debridmanı süresince bölgeye antibiyotikli serum fizyolojik (gentamisin) ile devamlı irigasyon uygulandı. Uç-uca onarımlarda 8/0 ve 9/0 dikiş materyalleri ile epiperinöral dikiş tekniği, sural greftlerle yapılan sekonder onarımlarda ise 9/0 ve 10/0 dikiş materyalleri ile interfasiküler ve grup fasiküler dikiş tekniği kullanıldı. Onarım hattında sinirlerde gerginlik oluşmaması için, sinir proksimal ve distal kısımlarından bir miktar serbestleştirildi. Hastalar onarım sonrasında uzun kol alçı atelinde üç hafta hareketsiz tutulduktan sonra, sinir ve/veya tendon onarımı yapılanlara Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon kliniğinde rehabilitasyon programı uygulandı. Ameliyat sonrasında rutin olarak tüm olgulara profilaktik antibiyotik verildi; ayrıca, arter onarımı yapılanlara 2x300 mg/gün aspirin verildi ve ilk beş gün reomakrodeks infüzyonu uygulandı.

Hastalar ilk altı hafta birer hafta arayla, daha sonraki üç ay aylık ve ardından üç aylık aralarla takip edildi. Takiplerde yara kontrolü yapıldı; Tinel testi ile rejenerasyon değerlendirildi; Semmes-Weinstein monofilaman testi ve statik iki nokta ayırım testi ile duyu muayenesi ve Jamar dinamometresi kullanılarak kavrama gücü testi ile motor muayene yapıldı. Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon kliniğinde elektroterapi ve sinir rejenerasyonu el içine ulaştırılmasında duyuyu yeniden öğretme (sensory re-education) uygulandı. Ulnar sinir onarımı yapılan olgularda, pençe el deformitesini önlemek için rejenerasyon oluncaya kadar ulnar paralizi splinti kullanıldı. Hastalar, ellerindeki terleme fonksiyonu yeniden gelişinceye kadar birtakım koruyucu kremler kullanmaları ve özellikle elde koruyucu duyunun olmadığı dönemlerde her türlü yaralanmalara karşı dikkatli olmaları gerektiği konusunda ayrıntılı olarak bilgilendirildi.

**Tablo 1.** Fonksiyonel sonuçları değerlendirme ölçütleri

Sonuç	Motor gücü	Duyu	Seddon
Çok iyi	5°	Normal tarafla aynı fonksiyon; deformite ve trofik değişiklik yok; steriognosis iyi; hipersensitivite yok; statik iki nokta ayrımı diğer elle aynı	(4) Güç 5 Duyu 4
İyi	4-5°	Uygun hızda yakalama; paralizinin geçmesi; yumuşak/sert ayrımı var veya objeleri fark edebilir;	(3) Güç 5 Duyu 3+
		hafif ya da aşırı soğuğa hassasiyet yüksek; hafif pulpa atrofisi; parmak ucu statik iki nokta ayrımı ≤ 8 mm	(2) Güç 3 Duyu 3
Orta	≥3°	Parmaklarla yeterli yakalama; kısmi terleme; steriognosis yok; pulpa atrofisi; belirgin soğuk hassasiyeti; statik iki nokta ayrımı > 8 mm;	
Kötü	≤3°	Duyu yok ya da şiddetli soğuk hassasiyeti; terleme yok; trofik değişiklikler	(1) Güç 0-1 ya da 2 Duyu 0-1 ya da 2

Hastaların fonksiyonel durumları, Seddon'un ölçütleri ile değerlendirildi (Tablo 1).<sup>[3]</sup> Ortalama izlem süresi 39 ay (dağılım 11-57 ay) idi.

İstatistiksel analizler SPSS 11.0 programında Mann-Whitney U-testi ve unpaired t-testi ile yapıldı; p<0.05 değerleri anlamlı kabul edildi.

## Sonuçlar

Yaralanma olguların %60'ında dominant, %40'ında da dominant olmayan ekstremitede idi. Kavrama gücü bakımından, yaralanan tarafta sağlam tarafa göre %36'lık azalma bulunduysa da, bu fark anlamlı değildi (p>0.05). Semmes-Weinstein testinde koruyucu duyunun azaldığı sekiz olgu ile koruyucu duyunun olmadığı üç olgu sonuçtan memnun olmadıklarını belirtti. Bu olgularda deformiteler ve trofik bozukluklar vardı. Dokuz olguda, el bileği ve el eklem hareket genişliklerinde kısıtlılık görüldü. Ulnar sinir onarımı ya-

pılan dört hastada pençe el deformitesi vardı. On bir hastada yaralanan sinirin innervasyon sahasında tenar-hipotenar atrofi olduğu gözlemlendi.

Seddon değerlendirme ölçütlerine göre, primer onarım yapılan 35 sinir onarımının 10'unda (%29; 8 median, 2 ulnar) çok iyi, 13'ünde (%37; 10 median, 3 ulnar) iyi, altısında (%11; 1 median, 5 ulnar) orta, altısında (%17; 3 median, 3 ulnar) kötü sonuç elde edildi.

Sekonder uç-uca onarım yapılan 11 sinirin altısında (%55; 2 median, 4 ulnar) çok iyi, üçünde (%27; 1 median, 2 ulnar) iyi, birinde (%9; median) orta, bir olguda da (median) kötü sonuç elde edildi.

Sekonder sural greft ile onarım yapılan beş sinirden ikisinde (%40) çok iyi (median, ulnar), birinde (%20) orta (median); ikisinde (%40) (median) kötü sonuç elde edildi (Tablo 2).

**Tablo 2.** Onarılan median ve ulnar sinirlerin Seddon değerlendirme ölçütlerine göre dağılımı

Seddon	Sinir	Primer		Sekonder		Greft		Toplam	
		Sayı	Yüzde	Sayı	Yüzde	Sayı	Yüzde	Sayı	Yüzde
Çok iyi	Median	8	73	2	18	1	9	11	22
	Ulnar	2	29	4	57	1	14	7	14
İyi	Median	10	91	1	9	–	–	11	22
	Ulnar	3	60	2	40	–	–	5	10
Orta	Median	1	33	1	33	1	33	3	5
	Ulnar	5	100	–	–	–	–	5	10
Kötü	Median	3	50	1	17	2	33	6	12
	Ulnar	3	100	–	–	–	–	3	5
Toplam		35	69	11	22	5	9	51	100

**Tablo 3.** Primer-geç primer ve sekonder onarım yapılan olguların soğuk intoleransı, deformite, trofik değişiklik, memnun olmama, işe dönmeme açısından ve Seddon skalasında orta ve kötü sonuç oranına göre karşılaştırılması

	Primer-geç primer		Sekonder		Toplam
	Sayı	Yüzde	Sayı	Yüzde	
Soğuk intoleransı	18	51	5	46	23
Deformite varlığı	13	37	3	27	16
Trofik değişiklikler	16	46	4	36	20
Memnun olmama	11	31	3	27	14
İşe dönmeme	9	26	3	27	12
Seddon (orta-kötü sonuç)	8	23	3	27	12

Primer ve geç primer onarım yapılan hastalarda klinik ve fonksiyonel sonuçlar (soğuk intoleransı, deformite sıklığı, trofik değişikliklerin varlığı, klinik sonuçtan memnun olmama ve işe dönme) sekonder onarım yapılanlara göre daha kötü bulundu. Ancak, bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildi ( $p>0.05$ ; Tablo 3). Ayrıca, Seddon ölçütlerine göre de iki tedavi arasındaki farklılık anlamlı bulunmadı ( $p>0.05$ ).

İzole sinir yaralanmaları proksimal ve kol orta 1/3'lük seviyede daha sık (%58) görülürken, bileğe yakın önkol 1/3 distal bölge kesilerinde ise sinir yaralanmasına tendon ve arter yaralanmalarının sıklıkla (%76) eşlik ettiği görüldü. Bu açıdan, Seddon değerlendirme sonuçları açısından izole sinir, sinir-tendon ve sinir-tendon-arter yaralanmaları arasında anlamlı farklılık bulunmadı ( $p>0.05$ ; Tablo 4).

Yaş grupları ile tedavi sonrası elde edilen klinik ve fonksiyonel sonuçlar arasında anlamlı ilişki bulunmadı ( $p>0.05$ ; Tablo 5). Ancak, 0-15 yaş arası tüm olgularda (%100) çok iyi sonuç alınırken, 46 yaş üzeri olgularda ise iyi ve çok iyi sonuç oranı ancak %20 idi.

## Tartışma

Periferik sinirlerin iyileşme özelliklerinin olduğu 100 yıl önce gösterilmiştir. 1950'lerde mikrocerrahi

yöntemlerin bulunması ve son 20 yılda yaygın olarak kullanılmaları sonucunda tanı ve tedavide büyük gelişmeler kaydedilmiştir. Periferik sinir onarımı yapılırken genelde kabul gören temel ilkeler, onarımın uygun dikişler ve aletler kullanılarak büyütme altında (mikroskop, lup) yapılması; onarım hattında sinirde gerginliğe izin verilmemesi; onarım yapılan sinir uçlarında defekt varsa araya sinir grefti uygulanması; onarım hattındaki gerginliği önlemek için postural manevralardan kaçınılması; klinik ve cerrahi koşullar uygun olduğu durumlarda öncelikle primer onarım, diğer durumlarda ise sekonder onarım yapılması; intranöral anatomi uygun ise grup fasiküler onarımın, aksi halde epinöral onarımın yeğlenmesi ve en iyi fonksiyonel sonucu elde etmek için, sinir onarımından sonra iyi bir duyu ve motor *re-education* uygulanmasıdır.<sup>[3]</sup> Periferik sinir onarımlarından sonra elde edilen fonksiyonel düzelme üzerinde hastanın yaşı, yaralanma ile onarım arasında geçen süre, yaralanma seviyesi (proksimal veya distal), yaralanma mekanizması (ezilme, avulsiyon veya keskin), yaralanan sinir (median, ulnar gibi), yaralanan sinir tipi (sadece motor, sadece duyu veya mikst tip sinir) gibi faktörlerin etkili olduğu bildirilmiştir.<sup>[4]</sup>

Millesi<sup>[5]</sup> defektli olmayan ve düzgün kesisi olan periferik sinir yaralanmalarında, en iyi sonucun pri-

**Tablo 4.** Ek patolojilerin önkoldaki seviyelerine ve Seddon değerlendirme sonuçlarına göre karşılaştırılması

Ek patolojilere göre gruplandırma	Önkoldaki yaralanma seviyeleri				Seddon sonucu			
	Proksimal-orta 1/3		Distal		Orta-kötü		İyi-çok iyi	
	Sayı	Yüzde	Sayı	Yüzde	Sayı	Yüzde	Sayı	Yüzde
İzole sinir yaralanmaları (n=12)	7	58	5	42	4	33	8	67
Sinir + tendon yaralanmaları (n=9)	3	33	6	67	2	22	7	78
Sinir + tendon + arter yaralanmaları (n=21)	5	24	16	76	6	29	15	71
Toplam	15		27		12		30	

**Tablo 5.** Klinik ve fonksiyonel sonuçların yaş gruplarına göre karşılaştırılması

Yaş grupları	Seddon değerlendirme sistemi			
	Orta-kötü		İyi-mükemmel	
	Sayı	Yüzde	Sayı	Yüzde
0-15	–	–	5	100
16-30	5	33	10	67
31-45	3	18	14	82
≥46	4	80	1	20
<i>Toplam</i>	12		30	

mer epinöral onarımla alınacağını; ancak, sinir yaralanmasına eşlik eden tendon yaralanmaları varsa, bunların tümüne yapılacak bir primer onarım sonrasında tendon ve sinir arasında olabilecek yapışıklıklar nedeniyle elde edilecek fonksiyonel sonucun daha kötü olabileceğini; bundan dolayı, bu tür olgularda sinir onarımının sekonder yapılması gerektiğini bildirmiştir. Bununla birlikte, birçok çalışmada izole periferik sinir yaralanmaları yanı sıra beraberinde tendon yaralanması olan ve düzgün kesili yaralanmalarda primer onarım ve erken pasif hareket protokolleri ile daha iyi sonuçlar alınacağı belirtilmiştir.<sup>[5-10]</sup> Erken hareket konusunda yapılan bazı deneysel çalışmalarda, üç haftadan önce hareketin sinir rejenerasyonunu bozucu yönde etkileri olduğu gösterilmiş; ancak, iyileşen sinir ve tendonlar arasında meydana gelen yapışıklılar bakımından erken hareket verilen ve verilmeyenler arasında anlamlı fark bulunmamıştır.<sup>[11-13]</sup> Çalışmamızda ise, düzgün kesisi olan bu olgulara öncelikle primer onarım uygulanmış ve üç haftalık uzun kol alçı atelinde immobilizasyonun ardından pasif harekete başlanmıştır. Primer veya geç primer onarım yapılan hastalarda soğuk intoleransı, deformite sıklığı, trofik değişikliklerin varlığı, klinik sonuçtan memnun olmama durumu ve işe dönme bakımından sonuçlar sekonder onarım yapılanlara göre daha kötü olmasına rağmen, iki onarım grubu arasındaki fark anlamlı bulunmamıştır ( $p>0.05$ ). Ayrıca, Seddon ölçütlerine göre de, uygulanan tedaviler iki grup arasında anlamlı farklılık yaratmamıştır ( $p>0.05$ ; Tablo 3).

Önkolun delici kesici tarzındaki düzgün kesilme yaralanmalarıyla birlikte, izole sinir yaralanmaları yanı sıra tendon, adale ve vasküler yaralanmalar da sıklıkla görülebilmektedir. Bunlara uygulanan primer onarım sonrasında, tendonlarla çevre dokular

arasında gelişen yapışıklıklar nedeniyle ağır fonksiyonel kısıtlılıklarla karşılaşılacağı bildirilmiştir.<sup>[14,15]</sup> Bu ek patolojilerin oluşturduğu komplikasyonlardan kaçınmak için, sinir kesileri için sekonder onarım uygulanması,<sup>[16]</sup> tüm kesilmiş yapıların primer onarımla tedavisi ve ameliyat sonrasında erken pasif hareket verilmesi<sup>[8,9]</sup> ve primer onarım sonrasında en az üç hafta immobilizasyon ve bunun sonunda sırayla pasif ve aktif hareket verilmesi<sup>[12]</sup> önerilmiştir. Çalışmamızda izole sinir yaralanmalarına daha sık olarak önkoldaki proksimal seviyede, sinir ve tendon yaralanmalarına önkol orta 1/3'lük kısımda ve sinir, tendon ve arter yaralanmalarına ise önkol 1/3 distal seviyede rastlanmıştır. Olgularımızın tümü primer onarım sonrasında üç hafta hareketsiz tutulmuş, daha sonra kendilerinden gece atelinde pasif hareket yapmaları istenmiştir. Ek patolojilere göre ayrılan üç grup arasında Seddon değerlendirme sonuçları açısından anlamlı farklılık görülmemiştir ( $p>0.05$ ; Tablo 4).

Literatürde, önkoldaki kesilme yaralanmalarında lezyon proksimale doğru yaklaştıkça elde edilecek fonksiyonel sonucun daha kötü olacağını ileri süren çalışmalar vardır.<sup>[13,17,18]</sup> Çalışmamızda, anlamlı farklılık yaratmamakla birlikte, izole sinir yaralanmalarında daha iyi fonksiyonel sonuç elde edilmesinin bu yaralanmaların önkol proksimal-orta seviyede daha sık görülmesi ile; beraberinde tendon ve/veya arter yaralanması olan olgularda sonuçların daha az başarılı olmasını ise bu yaralanmaların distal 1/3'lük seviyede daha fazla görülmesi ile ilgili olabileceğini düşünüyoruz (Tablo 4).

Periferik sinir cerrahisi sonrasında sinir iyileşme hızı ve niteliğinin artan yaş ile ters orantılı olduğu bildirilmiştir.<sup>[4,6,19]</sup> Çalışmamızda, yaş grupları ile tedavi sonrasında Seddon değerlendirme ölçütlerine göre elde edilen klinik ve fonksiyonel sonuçlar arasında anlamlı ilişki bulunmamıştır ( $p>0.05$ ). Ancak, 0-15 yaş arası tüm olgularda (%100) çok iyi sonuç alınırken, 46 yaş üzeri olguların ancak %20'sinde iyi ve çok iyi sonuç elde edildiği görülmektedir (Tablo 5).

Periferik sinir onarımlarında sadece travmatik cerrahi koşullarda deneyimli bir el cerrahisi tarafından müdahale yeterli değildir; duyunun tekrar kazandırılmasında ameliyattan sonra duyuyu yeniden öğretme tedavisi uygulanması da gerekmektedir. Bununla, kortikal reorganizasyonun geliştiği ve özellikle 0-

18 yaş arası olgularda en iyi sonucun alınabileceği gösterilmiştir.<sup>[20,21]</sup> Tüm olgularımızda onarım yapılan median ve ulnar sinir rejenerasyonları Tinel testi ile takip edildi ve Tinel bulgusu avuç içine ulaştığı andan itibaren duyuyu yeniden öğretim uygulamasına başlandı. Semmes-Weinstein monofilaman testi ile yapılan duyu muayenelerinde, sekiz olguda koruyucu duyunun azaldığı, üç olguda koruyucu duyunun olmadığı saptandı. Bu hastalarda deformite ve trofik bozukluklar vardı; tümü de sonuçtan memnun olmadıklarını belirtmişlerdi. Dokuz olguda el bileği ve el eklem hareket genişliklerinde kısıtlılık görüldü. Ulnar sinir onarımı yapılan olguların dördünde pençe el deformitesi vardı. On bir hastada, yaralanan sinirin innervasyon sahasında tenar-hipotenar atrofi kaydedilmişti.

Sonuç olarak, periferik sinir düzgün kesilerinde uygun olgularda öncelikle primer onarım, diğer durumlarda ise sekonder onarım tercih edilebilir. Periferik sinir yaralanması geçiren ileri yaştaki olgularda sinir rejenerasyonu potansiyeli düşük olduğundan, bunlarda primer sinir onarımından ziyade rekonstrüktif girişimlerin daha öncelikli olarak düşünülmesi gerektiği kanısındayız.

## Kaynaklar

- Seddon HJ. Surgical disorders of the peripheral nerves. 2nd ed. Edinburg: Churchill Livingstone; 1975.
- Steinberg DR, Koman LA. Factors affecting the results of peripheral nerve repair. In: Gelberman RH, editor. Operative nerve repair and reconstruction. Pennsylvania: J. B. Lippincott; 1991. p. 349-64.
- Watchmaker GP, Mackinnon SE. Advances in peripheral nerve repair. Clin Plast Surg 1997;24:63-73.
- Jaquet JB, Luijsterburg AJ, Kalmijn S, Kuypers PD, Hofman A, Hovius SE. Median, ulnar, and combined median-ulnar nerve injuries: functional outcome and return to productivity. J Trauma 2001;51:687-92.
- Millesi H. Reappraisal of nerve repair. Surg Clin North Am 1981;61:321-40.
- Vastamaki M, Kallio PK, Solonen KA. The results of secondary microsurgical repair of ulnar nerve injury. J Hand Surg [Br] 1993;18:323-6.
- Bolitho DG, Boustred M, Hudson DA, Hodgetts K. Primary epineural repair of the ulnar nerve in children. J Hand Surg [Am] 1999;24:16-20.
- Birch R, Raji AR. Repair of median and ulnar nerves. Primary suture is best. J Bone Joint Surg [Br] 1991;73:154-7.
- Kuran I, Ozcan H, Kuran B, Aydin H. The surgical approach to peripheral nerve repair. [Article in Turkish] Acta Orthop Traumatol Turc 1995;29:37-40.
- Dumont CE, Alnot JY. Proximal median and ulnar resections. Results of primary and secondary repairs. Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot 1998;84:590-9. [Abstract]
- Chao RP, Braun SA, Ta KT, Palesty JA, Mine R, Syed SA, et al. Early passive mobilization after digital nerve repair and grafting in a fresh cadaver. Plast Reconstr Surg 2001;108:386-91.
- 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.
- Özdemir HM, Biber E, Ögün T. Önkol kombine sinir-tendon yaralanmalarında sinir tamiri sonuçlarımız. Ulus Travma Derg 2004;10:51-6.
- 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.
- 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.
- Kallio PK, Vastamaki M. An analysis of the results of late reconstruction of 132 median nerves. J Hand Surg [Br] 1993;18:97-105.
- Ip WY, Shibata T, Tang FH, Mak AF, Chow SP. Adhesion formation after nerve repair: an experimental study of early protected mobilization in the rabbit. J Hand Surg [Br] 2000;25:582-4.
- Barrios C, Amillo S, de Pablos J, Canadell J. Secondary repair of ulnar nerve injury. 44 cases followed for 2 years. Acta Orthop Scand 1990;61:46-9.
- Lamine A, Fikry T, Zryouil B. Associated median-ulnar nerve injuries at the level of the wrist. Apropos of 17 cases. Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot 1993;79:398-401. [Abstract]
- Elbert T, Pantev C, Wienbruch C, Rockstroh B, Taub E. Increased cortical representation of the fingers of the left hand in string players. Science 1995;270:305-7.
- Lundborg G, Rosen B. Sensory relearning after nerve repair. Lancet 2001;358:809-10.