

# Periferik Sinir Yaralanmalarında Geç Dönem Cerrahi Tedavi Sonuçlarımız

## *The Outcomes of the Late Period Surgical Treatment in Periferic Nerve Injuries*

Ali Kıvanç TOPUZ, Ahmet EROĞLU, Cem ATABEY, Selçuk GÖÇMEN, Murat KUTLAY,  
Mehmet Nusret DEMİRCAN

*GATA Haydarpaşa Eğitim Hastanesi, Beyin ve Sinir Cerrahisi Bölümü, İstanbul, Türkiye*

**Yazışma Adresi:** Ahmet EROĞLU / E-posta: drahmeteroglu@gmail.com

### ÖZ

**AMAÇ:** Bu retrospektif çalışmada, kliniğimizde 5 yılı kapsayan süre zarfında 25 periferik sinir yaralanmalı hastada uyguladığımız geç dönem cerrahi tedavi ve sonuçları sunulmaktadır.

**YÖNTEM ve GEREÇ:** Ocak 2004 – Şubat 2009 tarihleri arasında kliniğimize başvuran hastalardan çalışmaya; travma sonrası 6 ay- 3 yıl arasında süre geçmiş ve daha önce opere edilmemiş olanlar dahil edildi. Tüm hastalara preoperatif ve postoperatif elektromiyografi (EMG) çalışması ve motor güç derecelendirmesi yapıldı. Olguların tümüne cerrahi tedavi uygulanarak, kas biopsisi alındı. Olgular ameliyat sonrası 1, 6, 12. ayda kontrole çağrıldı.

**BULGULAR:** Hastaların ortalama başvuru süreleri 10 aydı. Olgularımızın 23'ü erkek, 2'si bayan ve yaş ortalaması 26.6 yıldır. Etiyolojide en sık neden 12 (%48) olguyla kesici alet yaralanmaları olup, 8 (%32)'i siyatik sinir ve 8 (%32)'i peroneal sinir en sık yaralanan sinirlerdi. Cerrahi tedavi olarak; sinir grefti ile interfasiküler anastomoz 3 (%12), fasiküler tamir 6 (%24), eksternal nöroliz ve dekompresyon 12 (%48), epinörotomi + internal nöroliz 4 (%16) olguya yapıldı. Cerrahi sonrası fasiküler tamir yapılan hastalarda, EMG sonuçlarının ve motor fonksiyonlardaki düzelmenin en iyi olduğu saptandı.

**SONUÇ:** Cerrahi teknik kurallara uyulması durumunda sinir lezyonlarında geç dönemde olsa cerrahi tedaviyi önermekteyiz.

**ANAHTAR SÖZCÜKLER:** EMG, Sinir grefti, Periferik sinir cerrahisi

### ABSTRACT

**AIM:** We present the late period surgical treatment and outcomes in 25 peripheral nerve injuries in 5 years time in our clinic.

**MATERIAL and METHODS:** Between January 2004 and February 2009, the patients applied to our clinic who had not operation in post-traumatic period between 6 months-3 years. In all patients, preoperative and postoperative electromyography (EMG) study were performed and the motor straight grading. All patients underwent surgery and muscle biopsy were taken from all cases. The patients were controlled in 1,6, and 12. months.

**RESULTS:** The mean application time was 10 months. 23 of the all patients were male and 2 female and mean age of 26.6 years. The most common cause in the etiology is stabbing injury with 12 cases (%48) in our study. 8 sciatic nerve (%32) and 8 peroneal nerve (%32) most frequently injured. Interfascicular anastomosis with nerve graft 3(%12), fascicular repair 6(%24), external neurolysis and decompression 12(%48), epineurotomy and internal neurolysis 4(%16), were the surgical treatment methods. Fascicular repair in patients, the results of EMG and motor functions were found to be the best improvement.

**CONCLUSION:** Following the well established microsurgical techniques, we recommend surgical treatment in nerve lesions even in the prolonged postinjury period.

**KEYWORDS:** EMG, Nerve graft, Peripheral nerve surgery

## GİRİŞ

Periferik sinir yaralanmalarında, etiyolojik neden ve mekanizmalara bağlı olarak prognoz değişmektedir (21). Prognozu etkileyen faktörler arasında; hasarlanmanın tipi, yaralanmanın şiddeti, hasar seviyesi ve hastanın yaşı sayılabilir (19). Sinir hasarının anlaşılması için yaralanma mekanizmalarının iyi bilinmesi gerekir. Bu nedenle hastadan anamnez tam alınmalı ve fizik muayene ayrıntılı yapılmalıdır. Çünkü sinir yaralanmalarında sinir iyileşmesi etiyoloji ve yaralanmanın şiddetine bağlı olarak farklılık gösterir.

Literatürde genel konseptte göre; periferik sinir yaralanmalı çoğu olgu ilk 3-6 ayda kendiliğinden iyileşme göstermekte ve ilk 2 yıl içinde sinir normal fonksiyonlarını geri kazanmaktadır (13). Ancak ilk 3-6 ayda konservatif tedaviye yanıt alınmayan veya yeterli iyileşmeyi gösteremeyen olgularda cerrahi tedavi zorunludur (13). Tedavide özellikle temiz ve keskin yaralanmalardaki genel yaklaşım ilk 24 saat içinde müdahale edilmesidir (2), ancak bu konuda hala tartışmalar vardır. Cerrahi tedavide zamanlama, hasarlanmanın nerede olduğuna ve neyin hasarlandığına göre çok çeşitlilik gösterir .

Bilindiği gibi bir periferik sinir yaralandığında önce dejenerasyon (Wallerian dejenerasyon) sonra rejenerasyon olur (4). İlk 24 saat ile 1 hafta içinde bir akson multipl aksonal filizlenmeye uğrar ve rejenerasyon ünitesi oluşur (2). Bu filizlerin tepesindeki büyüme konisi schwann hücreleri bazal laminasındaki fibronektin ve laminine afinite gösterir. Sinir dokusunun yaklaşık 1-2 mm günlük rejenerasyon yeteneği vardır. Buna göre sinirin innerve ettiği en proksimaldeki kasa olan uzaklığı ile hasarlanan bölge arası mesafe ölçülerek, rejenerasyon için gerekli süre tahmin edilebilir. Beklenen süre içerisinde eğer hiçbir reinnervasyon belirtisi olmamışsa cerrahi müdahale planlanır. İnnervasyonunu kaybeden kas dokusu dejenere olacaktır ve ortalama 18 ayda bu dokunun yerini aşamalı olarak fibroz doku alacaktır. Ne kadar çok fibrozis varsa fonksiyonel düzelme o oranda az olur. Bu nedenle cerrahiye karar vermede hasarlanmadan sonraki 18 ay içinde kas reinnervasyonunu sağlanması amacı göz önünde bulundurulmalıdır. Sinir cerrahisinde diğer önemli bir noktada doğru ve dikkatli bir mikrocerrahi teknik kullanmaktır. Hangi cerrahi teknik seçilirse seçilsin, mikrocerrahi deneyim yetersiz olduğunda da sonuç yüz güldürücü olmayacaktır.

Biz çalışmamızda, geç dönemde kliniğimize başvuran periferik sinir hasarlı olgularda cerrahi sonrası elde edilen fonksiyonel sonuçlar ile, uygulanan cerrahi teknik ve yaralanma mekanizmasının prognoza etkilerini araştırdık. Opere ettiğimiz olgulardan elde ettiğimiz sonuçları EMG ve klinik muayene ile birlikte değerlendirdik.

## GEREÇ ve YÖNTEM

Ocak 2004 – Şubat 2009 tarihleri arasında GATA Haydarpaşa Eğitim Hastanesi Nöroşirürji Kliniğine başvuran ve farklı nedenlerle periferik sinir yaralanmasına maruz kalmış 25 olgu geriye dönük olarak incelendi. Çalışmaya travma sonrası 6 ay- 3 yıl arasında süre geçmiş ve daha önce opere edilmemiş hastalar dahil edildi. Çalışmamızda, operasyon öncesi ve

sonrası dönemdeki klinik değerlendirmeyi ortaya koyabilmek açısından EMG çalışması ve motor güç dereceleri temel kriter olarak alındı. Olguların ameliyat öncesi ve sonrası dönemdeki motor güç değerleri British Medical Research Council ölçeğine göre değerlendirildi (Tablo I). EMG çalışması aynı nörolog tarafından Nihon Kohden Neuropack- 2 marka EMG cihazı ile yapıldı. Olguların tümüne cerrahi tedavi uygulandı. Genel anestezi altında olgulara mikrocerrahi yöntemle sinir grefti ile interfasküler anastomoz, fasiküler tamir, eksternal nöroliz, internal nöroliz, epinörotomi ve dekompresyon teknikleri kullanıldı. Tüm olgulardan kas biopsisi alındı. Biyopside kas lifi çaplarına ve fibrotik değişikliklere bakıldı. İntraoperatif gözlemlerde sinir bütünlüğü korunmuş olgulara eksternal epinöroliz ve dekompresyon, sinir bütünlüğü bozulmuş anatomik markerlerin görüldüğü olgulara fasiküler düzeyde uç-uca anastomoz, anatomik markerlerin kaybolduğu, fasiküllerde fibrozis gelişen ve nörinom oluşmuş vakalarda nörinom eksizyonu sonrası uç-uca anastomoz yöntemi tercih edildi. Eksplozasyonda proksimal ve distal segmentleri arasında 2,5-4.0 cm üzeri gap olan olgulara sinir grefti tekniğini uyguladık. Donör greft olarak sural sinir kullanıldı. Greft uygulanan olgular postoperatif dönemde ekstremiteleri iki hafta süreyle statik atelle immobilize edilerek sonrasında fizik tedavi programına alındı. Olgular ameliyat sonrası 1.ay, 6. ay ve 12. aydaki kontrollerinde yapılmış olan nörolojik muayene ve EMG çalışmalarıyla değerlendirildi. Nörolojik değerlendirmenin EMG çalışması ile eş zamanlı yapılmasına dikkat edildi. Tüm olgular en kısa 9 ay, en uzun 18 ay, ortalama 12 ay süreyle izlendi.

## BULGULAR

Çalışmaya katılan olguların 23'ü erkek, 2'si bayandı. Olguların yaşlara göre dağılımı 21-69 yaş olup ortalama 26.6 yaşdır. Bize başvurma zamanı ortalama 10 ay olan olguların yaralanma nedenlerinin başında 12 (%48) olgu ile kesici alet yaralanması gelmektedir. Geri kalan nedenlerden; 4'ü (%16) düşmeye bağlı, 2'si (%8) enjeksiyon yaralanmasına, 2'si (%8) trafik kazasına, 3'ü (%12) kemik fraktürüne, 2'si ateşli silah yaralanmasına (%8) bağlıdır (Tablo II). Yaralanan sinir sayısı 25; bunların 8'i (%32) siyatik sinir, 8'i (%32) peroneal sinir, 3'ü (%12) median, 2'si (%8) radial, 2'si (%8) ulnar, 1'i (%4) brakial pleksus, 1'i (%4) aksesuar sinirdir (Tablo III). Hiç bir olgumuzda kombine ya da ikili sinir yaralanması yoktu. Olgularda en fazla sinir yaralanması

**Tablo I:** British Medical Research Council Motor Güç Değerlendirme Ölçeği

Derece	Değerlendirme
M0	Hiç kasılma yok
M1	Eser miktarda kasılma var
M2	Yerçekimsiz ortamda aktif hareket var
M3	Yerçekimine karşı aktif hareket var
M4	Dirence ve yerçekimine karşı aktif hareket var
M5	Normal kuvvet şeklinde değerlendirilir

üst ekstremitede median sinir, alt ekstremitede siyatik ve peroneal sinirde tespit edildi (Tablo III).

Olguların klinik muayenesinde; kısmi motor defisit, ilgili sinir dermatom alanında hipostezi ve ilgili kas grubunda atrofi saptandı. Olguların preoperatif ve postoperatif dönem motor fonksiyon değerlendirmesi ve EMG değerlendirmeleri Tablo V te verilmiştir.

Cerrahi yaklaşım olarak en fazla eksternal nöroliz ve dekompresyon 12 (%48) yapıldı. Sinir grefti ile interfasiküler anastomoz 3 (% 12), fasiküler tamir 6 (%24), eksternal nöroliz ve dekompresyon 12 (%48), epinörotomi + internal nöroliz 4 (%16) olguya yapılmıştır (Tablo IV). Cerrahi sonrasında 1 olgumuzda hematom gelişirken, hiçbir olgumuzda enfeksiyon gelişmemiştir. Hematom gelişen olgumuz reopere edilerek hematom boşaltılmıştır. Klinik ve EMG bulgusu olarak en iyi düzelme fasiküler tamir cerrahisi uygulanan hastalarda görülmüştür. Fasiküler tamir yapılan vakalarda motor fonksiyonlarda düzelmenin kısa sürede olduğunu

saptadık. Uygulanan cerrahi yaklaşım ile hastaların cerrahi öncesi ve sonrası EMG sonuçları ve motor fonksiyonlarının değerlendirilmesi Tablo V'de verilmiştir. Total ve ağır parsiyel 22 olgunun ortalama 12 aylık EMG takiplerinde 8 olgunun parsiyel lezyon seviyesine gerilediğini tespit ettik (Tablo VI). Sinir grefti kullandığımız hastalarda post operatif 12. ayda yaptığımız muayenede başarı oranının fasiküler tamir yapılanlardan daha az olduğunu gördük. Eksternal nöroliz ve dekompresyon yapılan hastalarda belirgin düzelme olmakla beraber, iyileşme fasiküler tamir yapılan olgular kadar olmamıştır.

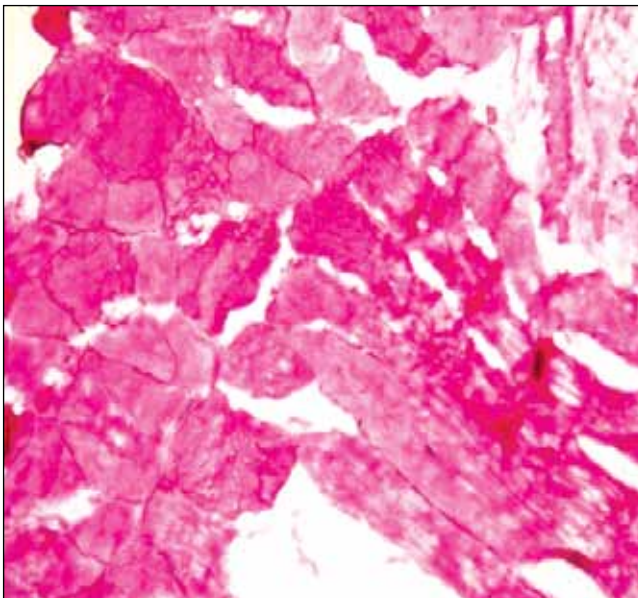
Alınan kas biyopsilerinde hafif-orta derecede atrofi, kas lifi çaplarında küçülme, fibrotik değişiklikler 12 ay sonrası olgulara oranla, 6-12 ay arası olgularda daha az olarak saptandı (Şekil 1, 2). Olgularımızın hepsinde hedef kas gruplarında atrofi olmakla birlikte yaralanma sonrası 12. aydan önce müdahale edilen 7 olgunun 5'inde kas atrofisinde belirgin düzelme olduğunu gözlemledik.

**Tablo II:** Periferik Sinir Lezyon Etiyolojisi

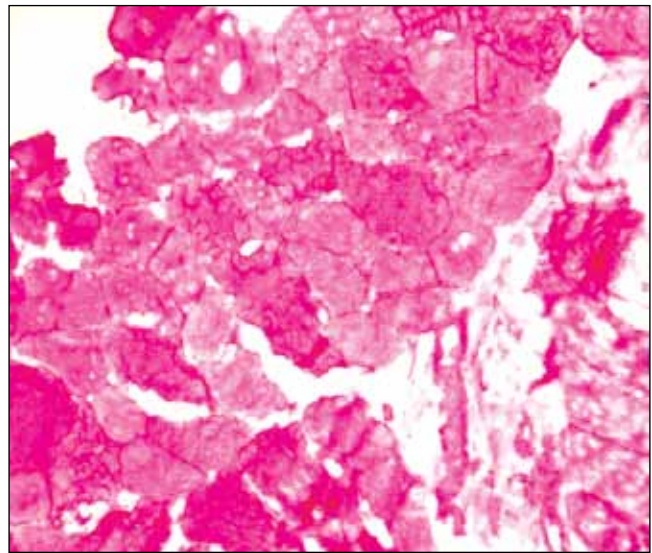
Etiyoloji	Sayı	%
Kesici alet yaralanması	12	48
Düşme	4	16
Enjeksiyon yaralanması	2	8
Trafik kazası	2	8
Kemik fraktürü	3	12
Ateşli silah yaralanması	2	8

**Tablo III:** Periferik Sinir Lezyon Dağılımı

Sinir lezyonu	Sayı	%
Siyatik sinir	8	32
Peroneal sinir	8	32
Median	3	12
Ulnar	2	8
Radial	2	8
Aksesuar	1	4
Brakial pleksus	1	4



**Şekil 1:** Kronik Denervasyon, (12 aylık vaka) M.Peroneus longus kası, H+E x 40.



**Şekil 2:** Denervasyon, (6 aylık vaka) M.Peroneus longus kası, H+E x 40. Hafif-orta derecede atrofi, kas lifi çaplarında küçülme olup, fibrotik değişiklikler 12 aylık vakaya oranla daha az olarak değerlendirildi.

**Tablo IV:** Cerrahi Uygulanan Sinirler ve Cerrahi Yaklaşım Şekilleri

Cerrahi	Ulnar S.	Peroneal S.	Siyatik S.	Radial S.	Median S.	Aksesuar S.	Brakial P.
İnterfasiküler Anostomoz	-	1	1	-	1	-	-
Fasiküler tamir	1	2	2	-	1	-	-
Ekternal Nöroliz/dekompresyon	1	4	3	2	1	1	-
Epinörotomi / İnternal nöroliz	-	1	2	-	-	-	1

**Tablo V:** Cerrahi Yaklaşım Şekilleri ve EMG ile Motor Kuvvet Sonuçları

Cerrahi	Preop. EMG	Postop. EMG	Preop. hasta sayısı/ motor kuvvet	Postop. hasta sayısı/ motor kuvvet
İnterfasiküler Anastomoz	Total lezyon; 2	Ağır parsiyel; 2	2:M1	2 :M2
Fasiküler tamir	Total lezyon; 1 Ağır parsiyel; 2 Parsiyel;1	Total lezyon; - Ağır parsiyel; 1 Parsiyel; 3	2:M1 1:M2 1:M3	- :M1 1:M2 2:M3 1:M4
Ekternal Nörolizis/ dekompresyon	Total lezyon; 7 Ağır parsiyel; 3 Parsiyel; 2	Total lezyon; 3 Ağır parsiyel; 4 Parsiyel;5	8:M1 3:M2 1:M3	3:M1 4:M2 5:M3
Epinörotomi/ İnternal nörolizis	Total lezyon; 2 Ağır parsiyel; 1 Parsiyel; 1	Total lezyon: - Ağır parsiyel: 2 Parsiyel: 2	3:M1 1:M2	2:M1 1:M2 1:M3

**Tablo VI:** Olguların Ameliyat Öncesi ve Sonrası Dönemdeki Motor Kuvvet Değerleri

Motor kuvvet değerleri	Ameliyat öncesi						Ameliyat sonrası					
	M5	M4	M3	M2	M1	M0	M5	M4	M3	M2	M1	M0
Olgu sayısı	-	-	3	7	15	-	-	1	10	8	6	-
%	-	-	12	28	60	-	-	4	40	32	24	-

### TARTIŞMA

Periferik sinir lezyonlarında prognoz üzerinde; cerrahi müdahaleye kadar geçen süre, müdahale edilen sinir lezyonunun seviyesi, sinirde ayrılma varsa defekt uzunluğu ve hastanın yaşının etkileri vardır (1). Seddon cerrahi müdahaleye kadar geçen süreyi 4'e ayırmıştır (17). Olgularımıza uyguladığımız cerrahi Seddon'a göre geç sekonder onarıma dahil olmaktadır. Periferik sinir cerrahisinde zamanlama konusunda literatürde bazı yayınlarda normal doku ile defektif doku arasında demarkasyon hattının daha iyi görüldüğü ve sinirdeki ödemin azalması nedeni ile travmadan 3 hafta sonra cerrahi yapılması gerektiği bildirilmiştir (23). Ayrıca son yıllarda, ilk 24 saat içinde ve özellikle de kesici alet ile olan temiz yaralanmalarda da acil cerrahi önerilmektedir (11,22). Yine literatürü gözden geçirdiğimizde geç dönem cerrahi tedavilerde başarı oranı düşük olmasına rağmen 1.5 yıl sonra da olsa cerrahi tedavi yapılmasının gerekliliği bildirilmektedir (16). Biz de bu görüşteyiz ve çalışmamızdaki olguların kliniğimize başvurma süresini ortalama 10 ay olarak tespit ettik.

Hu ve ark. denerve kaslardaki histopatolojik değişiklikleri son derece iyi bir şekilde tanımlamışlardır. Denerve kaslarda birinci yılın sonunda motor son plağın histolojik olarak tanınmaz hale geldiğini, kasta geri dönüşümsüz değişikliklerin görüldüğünü bildirmişlerdir (7). Biz çalışmamızda, tüm olgulardan kas biopsisi aldık. 12 aylık denerve olgudan aldığımız kas biopsisi histolojik preparatında; orta-ağır derecede atrofi ile beraber kas lifi çaplarında küçülme olduğu, fasiküllerin çevresinde fibrotik değişikliklerin var olduğu ve kollajen liflerde ise artış olduğunu tespit ettik. Buna karşın kas liflerinin dizilimi düzenli ve normaldi (Şekil 1). 6 aylık denerve vakadan aldığımız kas biopsisi histolojik preparatında ise; hafif ya da orta derecede atrofi olduğu, kas lifi çaplarında belirgin küçülme olduğu ve fibrotik değişikliklerin ise 12 aylık vakaya oranla daha az olduğu görüldü (Şekil 2). Bu durum; bizim 12 aydan önce cerrahi tedavi uyguladığımız olgularda motor iyileşmenin daha iyi olmasında desteklemektedir.

Reinnervasyon süresi lezyonun seviyesine ve hedef organdan uzaklığına bağlıdır (20). İdeal reinnervasyon, denervasyondan 1-3 ay sonra beklenir. Fonksiyonel

reinnervasyon 1 yıla dek beklenir. 3 yıldan sonra reinnervasyon beklenmez (20). İki sebepten dolayı sinirin tamir edilip edilmemesi sorgulanmalıdır: Birincisi, reinnervasyon henüz tamamlanmamışken denerve kaslarda geri dönüşsüz fibrozis gelişeceğinden dolayı faydalı bir motor düzelme hemen hemen hiç başarılamaz. İkincisi ise, sinir lezyonu olan hastanın yardımcı aparatlarla extremitte fonksiyonlarında belirgin düzelme sağlanabilmektedir. Yapılan deneysel çalışmalarda; denervasyon sonrası gelişen kas atrofisi ve bunun fonksiyonel sonuçları insan ve hayvanlarda araştırılmıştır (7). Sunderland çalışmasında, denerve edilen kasın 60 günde ağırlığının %50-60'ını kaybettiğini, kesit alanının ise %70 oranında azaldığını bildirmiştir (18).

Bilindiği gibi sinir onarımında asıl sorun bağ dokusundadır (5). Onarım yerindeki skar ve intranöral fibrozis aksonal filizlerin distale ilerlemesini engellemekle kalmaz, aynı zamanda distal güdüğe ulaşmış olan aksonlara da hasar verir. Dagum; epinöral onarım yapılan sinirlerde içteki fasiküllerin tam olarak karşılıklı gelemeyeceği ve arada kalan boşluklarda nebde dokusu oluşacağından sinir rejenerasyonunun engellenebileceğini belirtmiştir (5). Epinöral nörorafinin sinirde internal fibrozise yol açmadığı, ancak en maharetli ellerde dahi fasiküler eşleşmenin sağlanamayacağı belirtilmektedir (12). Sekonder onarımda genelde epinöral teknik kullanılır. Çünkü fibrozis artmıştır, elastik retraksiyon oluşmuştur ve sinirde defekt mevcuttur. Biz geç olgularda (sekonder onarımda), grup fasiküler sütür veya fasiküler sütür konamayacağından uç uca anastomoz yapılmasının uygun olduğu görüşündeyiz. Çünkü sekonder geç dönem sinir cerrahisi sırasında intraoperatif gözlemede anatomik markerlerin kaybolduğu, fasiküllerde fibrozis geliştiği ve çoğu olguda nörinom oluştuğu, sinir ile çevre dokular arasında yapışıklıklar geliştiği ve sinirde defekt oluştuğu açıkça görülmektedir. Biz böyle durumlarda eksternal nörolizis ve dekompresyon yapılmasını, nörinom görülmesi halinde de sağlam sinir dokusu görülene kadar nörinomun eksize edilmesini önermekteyiz.

Sinir yaralanmalarında defekt uzunluğu da sinir onarımından sonraki dönemde fonksiyonel iyileşmeyi etkiler. İyileşme yaralanmanın ne kadar ağır olduğuna ve dolayısıyla defektin boyutuna bağlıdır (8,10). Bir sinir anatomik ve fizyolojik bütünlüğü bozulmadan %6'sı kadar gerilebilir (20). Replantasyonda sinir defekti mevcut ise ekstremitte kısaltılabilir. Literatürde sinir defektinin büyümesi ile cerrahi onarım sonrası prognozun kötüleştiği konusunda fikir birliği vardır. Ancak defekt uzunlukları arasında farklı görüşler mevcuttur (3,6,9,14,15). Zachery yaptığı çalışmada N.medianus transpozisyonu ile 7-9 cm, N.ulnaris 13 cm uzatabildiğini belirtmektedir (20). Ancak biz bu görüşte değiliz, çünkü; aşırı transpozisyon sinirin beslenmesini bozabilir (20). Biz sinirde defekt 3 cm veya daha fazla ise ya da 8/0 ile konan sütürler sinir sonlanmalarını bir arada tutamıyorsa greft endikasyonu olduğunu düşünüyoruz ve 2.5 cm altındaki defektlerde transpozisyonu öneriyoruz. Birçok yazar tarafından sinir defektinin büyümesiyle de cerrahi onarım sonrası prognozun kötüleştiği ve 4-10 cm arası defekt uzunluğunun onarım sonrası iyi sonuç alınması

açısından kritik değer olduğu bildirilmektedir (3,9,14). Roganovic 157 hastalık siyatik ve peroneal sinir lezyonu serisinde; 4 cm'den küçük sinir grefti onarımlarında %57, 4-8 cm uzunluktaki greftlerde %22,4 ve 8 cm'den uzun sinir grefti onarımlarında ise %0 başarı bildirmiştir (15). Durandeu ve ark. diz seviyesinde peroneal sinir traksiyon lezyonları onarımı serisinde 5 cm'den kısa ve 5 ile 8 cm arası uzunluktaki greftlerde iyi sonuçlar elde etmişler (6). Kim ve Kline da 6 cm'den kısa, 6-12 cm ve 13-20 cm lik greftlerle sinir onarımı yaptıkları hastalarda sırasıyla %75, %35 ve %14 oranında motor iyileşme saptamışlar (9). Bizde çalışmamızdaki donör greft uyguladığımız 2 olguda greft uzunluğu 6 cm den kısa idi ve %25 motor iyileşme gözlemledik. Ayrıca EMG ve motor fonksiyonların değerlendirilme sonuçları ile direkt fasiküler onarımdan hastaların daha fazla yarar gördüğünü tespit ettik. Direkt fasiküler onarımda skar dokusunun az oluşması ve en iyi sinir anatomisinin sağlanması mümkün olmaktadır (7).

## SONUÇ

Periferik sinirlerin cerrahi anatomisi ve yaralanmaya yanıtının detaylı olarak bilinmesi sinir onarımı ve rekonstrüksiyonunda optimal planlama yapılabilmesi için gereklidir. Fakat sinir onarımında en önemli nokta doğru ve dikkatli bir mikrocerrahi teknik kullanmaktır. Hangi yöntem seçilirse seçilsin, mikrocerrahi deneyim yetersiz ise, sonuç yüz güldürücü olmayacaktır. Cerrahi teknik kurallara uyulması durumunda geç dönem cerrahide bile başarı sağlanabileceğini düşünmekte ve sinir lezyonlarında geç dönemde olsa cerrahi tedaviyi önermekteyiz. Ancak cerrahi tedavinin etkinliğini göstermede daha geniş serilere ihtiyaç vardır.

## KAYNAKLAR

1. Aarrios C, Amillo S, De Pablos J, Canadell J: Secondary repair of ulnar nerve injury. 44 cases followed for 2 years. Acta Orthop Scand 61:46-49, 1990
2. Osbourne A: Peripheral nerve injury and repair TSMJ 8:29-33, 2007
3. Borisov AB, Huang SK, Carlson BM: Remodeling of the vascular bed and progressive loss of capillaries in denervated skeletal muscle. Anat Rec 258:292-304, 2000
4. Christine Radtke, Peter M. Vogt: Peripheral nerve regeneration: A Current Perspective. Open Access Journal of Plastic Surgery 434-442, 2009
5. Dagum AB: Peripheral nerve regeneration, repair and grafting. J hand ther 11:111-117, 1998
6. Durandeu A, Piton C, Fabre T, Lasseur E, Andre D, Geneste M: Results of 14 nerve grafts of the common peroneal nerve after a severe valgus strain of the knee. J Bone Joint Surg Br 79b(1):54, 1997
7. Hu SN, Xu JG, Gu YD et al: Ultrastructural changes after denervation of muscles. Chin J Reparatur Reconstr Surg 16(1): 44-47, 2002
8. Khan R, Birch R: Latropathic injuries of peripheral nerves. J. Bone Joint Surg Br 83:1145-1148, 2001
9. Kline DG, Hudson AR: Surgical repair of acute peripheral nerve injuries: Timing and technique, in Morley T (ed): Controversies in neurosurgery, Philadelphia, Wb saunders, 1976:184-197

10. Kline DG, Kim D, Midha R, Harsh C, Tiel R: Management and results of sciatic nerve injuries: A 24-year experience. *J Neurosurg* 89:13–23, 1998
11. LB Dahlin: Techniques of peripheral nerve repair. *Scandinavian Journal of Surgery* 97:310-316, 2008
12. Millesi H: Microsurgery of peripheral nerves. *Ann Chir Gynaecol* 71(1):56-64, 1982
13. Okçu G, Kapubağlı A: Doğumsal brakial pleksus felcinde humerus lateral rotasyon osteotomisi, *Clinical Research* 14(3):146-152, 2003
14. Özdemir HM, Biber E, Oğün T: The results of nerve repair in combined nerve tendon injuries of the forearm. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg* 10(1): 51-56, 2004
15. Roganovic´ Z: Missile-caused complete lesions of the peroneal nevre and peroneal division of the sciatic nevre: Results of 157 repairs. *Neurosurgery* 57:1201–1212, 2005
16. Shen N, Zhu J: Functional assessment of peripheral nerve injury and repair. *J Reconstr Microsurg* 12(3):153-157,1996
17. Seddon HJ: Peripheral nerve injuries. Medical Research Council Special Report Series No. 282 London: Her Majesty's Stationery Office, 1954
18. Sunderland S: Nerve injuries and their repair, New York, Churchill Livingstone, 1991
19. Taylor CA, Braza D, Rice JB, Dillingham T: The incidence of peripheral nerve injury in extremity trauma. *Am J Phys Med Rehabil* 87(5):381-385, 2008
20. Thomas MB: Nerve repair and grafting. In: Green DP, Hotchkiss RN, Pederson WC, EDS. *Greens Operative Hand Surgery: Philadelphia, Churchill Livingstone* 1999:1381-404
21. Uzun N, Tanriverdi T, Savrun FK, Kiziltan ME, Sahin R, Hanimoglu H, Hanci M: Traumatic peripheral nerve injuries: Demographic and electrophysiologic findings of 802 patients from a developing country. *J Clin Neuromuscul Dis* 7(3):97-103, 2006
22. Walsh S, Midha R: Use of stem cells to augment nerve injury repair. *Neurosurgery* 65(4):A80-86, 2009
23. Yegiyants S, Dayicioğlu D, Kardashian G, Panthaki ZJ: Traumatic peripheral nerve injury: A wartime review. *J Craniofac Surg* 21(4):998-1001, 2010