

ELİN SİNİR YARALANMALARINDA İMMOBİLİZASYON VE ERKEN MOBİLİZASYON SONRASI REHABİLİTASYON PROGRAMLARININ KARŞILAŞTIRILMASI

COMPARISON OF REHABILITATION PROGRAMS IN HAND' NERVE INJURIES FOLLOWING IMMOBILIZATION VERSUS EARLY MOBILIZATION

Ebru Umay¹, Eda Gürçay¹, Alev Çevikol Demirel¹, Ece Ünlü¹, Sema Noyan¹, Gülsüm Tetik Menevşe², Aytül Çakıcı¹, Ali Teoman Tellioglu²

ÖZET

Amaç: Çalışmanın amacı, elde sinir yaralanması onarımı sonrası uygulanan immobilizasyon ve erken mobilizasyon ile rehabilitasyon sonuçlarını fiziksel, fonksiyonel ve elektrofizyolojik yöntemlerle karşılaştırmaktır.

Materyal ve Metod: Çalışmaya 30 hasta (7 kadın [%23.3], 23 erkek [%76.7]); yaş ortalaması: 28.6±10.6 yıl) dahil edildi. Sinir onarımı sonrası Grup 1'deki (n=16) hastalar 3 hafta splint uygulaması ile başlanan immobilizasyon protokolü, grup 2'deki (n=14) hastalar 1-3 gün içinde başlanan erken mobilizasyon protokolü ile rehabilite edildi. Hastaların Semmes Weinstein Monofilaman Test ile yüzeyel duyu, statik iki nokta ayırımı test ile kortikal duyu, Jamar el dinamometre ile kavrama güçleri, pinçmetre ile lateral kavramaları, Genel Sağlık Değerlendirme Ölçeği ile günlük yaşam aktiviteleri ve Seddon sınıflaması ile sinirlerin fonksiyonel seviyesi başlangıçta ve 24. haftada, elektrofizyolojik değerlendirmeleri 4. ve 24. haftada değerlendirildi.

Bulgular: Her iki grup 24.haftada kavrama gücü, lateral kavrama gücü ve günlük yaşam aktiviteleri bakımından anlamlı gelişme gösterirken gruplar arası karşılaştırmada Grup 1 Grup 2'ye üstünlük gösterdi. Sinirin fonksiyonel seviyesi ve elektronöromiyografik değerlendirmeler yine Grup 1 lehine sonuçlandı (sırasıyla, p=0.001, p=0.003).

Sonuç: Sinir yaralanmalarının rehabilitasyonunda immobilizasyon ve erken mobilizasyon yöntemleri fiziksel ve fonksiyonel sonuçları bakımından memnuniyet verici olsa da sinirin fonksiyonel seviyesi ve elektrofizyolojik iyileşmesi göz önünde bulundurulduğunda immobilizasyonun erken mobilizasyona üstünlük sağladığı belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: el sinir yaralanması, immobilizasyon, erken mobilizasyon, rehabilitasyon

ABSTRACT

Objective: The aim of this study was to compare the outcomes of rehabilitation programs based on either an immobilization or early mobilization protocol after repair of hand nerve injuries; outcomes were assessed using physical, functional and electrophysiological methods.

Materials and Methods: Thirty patients (7 females [23.3%], 23 males [76.7%]; mean age: 28.6±10.6 years) were included in the study. After nerve repair Group 1 (n=16) patients were rehabilitated with an immobilization protocol (3-week immobilization by splint), while Group 2 (n=14) patients were rehabilitated with early mobilization protocol (mobilization in 1-3 days). Evaluations were made superficial sensorial evaluation with Semmes Weinstein monofilament test, cortical sensation, grip strength, lateral strength, daily living activities and nerve functional level at the initial visit and 24th week. Electrophysiological evaluations were made at the 4th and 24th weeks.

Results: Grip strength, lateral strength and daily living activities showed significant improvement in both groups at the 24th week but according to group comparisons Group 1 was superior to Group 2. Nerve functional level and electroneuromyographic evaluation results were also in favor of Group 1 (p=0.001, p=0.003 respectively).

Conclusion: Following repair of hand nerve injuries, although rehabilitation with immobilization or early mobilization protocols produced satisfactory results both physically and functionally, immobilization demonstrates superiority compared to early mobilization with respect to nerve functional level and electrophysiological improvement.

Key words: hand nerve injury, immobilization, early mobilization, rehabilitation

Yazışma Adresi / Correspondence Address:

Ebru Umay, S.B. Ankara Dışkapı Yıldırım Beyazıt E.A.H., Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Kliniği, Ankara, Turkey
e-mail: ebruumay@gmail.com

¹ S.B. Ankara Dışkapı Yıldırım Beyazıt E.A.H., Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Kliniği, Ankara, Turkey

² S.B. Ankara Dışkapı Yıldırım Beyazıt E.A.H., 2. Plastik ve Rekonstrüktif Cerrahi Kliniği, Ankara, Turkey

GİRİŞ

Periferik sinir yaralanmaları, el yaralanmaları içinde önemli yere sahiptir. En sık ulnar sinir yaralanmakta, bunu median ve radial sinir yaralanmaları takip etmektedir (1). Sinir yaralanmaları sonrası uygun bir cerrahi teknikle onarım yapılsa bile bunu etkin bir rehabilitasyon programı takip etmelidir. Etkin bir rehabilitasyon programı tedavi edici, iyileşmeyi hızlandırıcı, kayıpları en aza indirmeye yönelik ve semptomları azaltıcı özellikte olmalıdır. Bu amaçla tedaviyi hastanın eğitimi (koruma, hareket konusunda cesaretlendirme, duyu değişikliklere adaptasyon, günlük yaşam aktiviteleri eğitimi v.b.), pozisyonlama, splintler, egzersiz yaklaşımlarının yanı sıra sıcak/soğuk uygulamalar, elektriksel stimülasyon, terapötik ultrason ve lazer gibi fizik tedavi modaliteleri oluşturur (2).

Sinir yaralanmalarında duyu sinirlerinin hasarı hipostezi, parestezi ve hiperestezi ile kendini gösterirken; motor sinirlerin hasarı çizgili kaslarda güç kaybı ve atrofi ile karşımıza çıkar. Ağrı, dizestezi ve soğuk intoleransı hastanın fonksiyonelliğini önemli ölçüde kısıtlamaktadır (3,4).

Sinir yaralanmasının tanı ve tedavi takibinde duyu testleri, eklem hareket açıklığı (EHA) ölçümleri, kas kuvveti değerlendirmeleri ve elektronöromiyografik (ENMG) inceleme yöntemleri kullanılır (5).

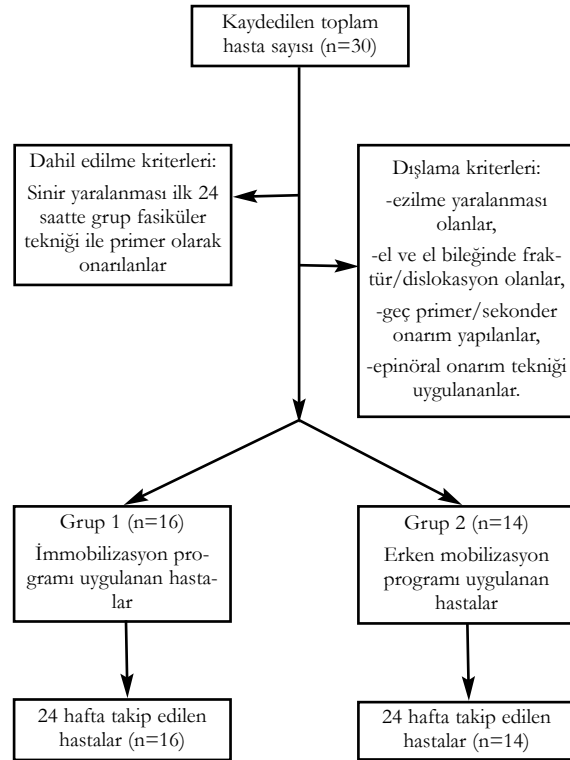
Sinir onarımı sonrası 3 ile 4 hafta alçı atel veya splintleme ile immobilizasyon yönteminin yanı sıra erken mobilizasyon yöntemleri de kullanılmaktadır (6,7). Tendon onarımı sonrası erken mobilizasyonun, tendon iyileşmesi üzerine olumlu etki gösterdiği, kontraktür gelişimini azalttığı ve fonksiyonelliği arttırdığı bildirilmektedir (8,9). Farklı olarak sinir hasarının bulunduğu durumlarda erken hareket ile sinir anastomoz yerinde oluşan fibröz doku ve skarın sinir iyileşmesini geciktirdiği, iletim hızını immobilizasyona göre yavaşlattığı ve devamlı hareket ile sinir revaskülarizasyonunu geciktirdiği bildirilmektedir (6,7,10). Bu nedenle literatürde, tendon yaralanması ile birlikte olan sinir yaralanması sonrası uygulanacak rehabilitasyon programı konusunda ortak bir görüş birliğine varılamamıştır.

Çalışmadaki hedefimiz; elde sinir yaralanması onarımı sonrası immobilizasyon ve erken mobilizasyon ile rehabilitasyon programına alınan hastaları fiziksel, fonksiyonel ve elektrofizyolojik yöntemlerle değerlendirmek ve sonuçlarını karşılaştırmaktır.

HASTALAR VE YÖNTEM

Çalışmaya hastanemiz Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Kliniği El Rehabilitasyon Ünitesine Kasım 2006-Nisan 2008 tarihleri arasında ulnar veya median sinir yaralanması onarımı sonrası prospektif olarak değerlendirilen 30 hasta alındı. Ulnar ve median sinir yaralanması ilk 24 saatte grup fasiküler tekniği ile primer olarak onarılan hastalar dahil edildi. Ezilme yaralanması, el-el bileğinde fraktür/dislokasyon olan, geç primer/sekonder onarım ve epinöral onarım tekniği uygulanan hastalar dahil edilmedi (Şekil 1).

Başlangıçta hastalar çalışma ve uygulanacak rehabilitasyon programları ile ilgili ayrıntılı olarak bilgilendirildi ve sözlü onayları alındı. Yaş, cinsiyet, yaralanan el, yaralanan taraf ve yaralanan sinir kaydedildi. Primer onarım sonrası splint ile 3 hafta immobilize edildikten sonra Cannon metoduna (11) göre geç mobilizasyon uygulanan hastalar Grup 1 (n=16), 1-3 gün içinde Duran Houser metoduna (12) göre pasif erken mobilizasyon uygulananlar Grup 2 (n=14) olarak kabul edildi. Tüm hastalara el bileğini 30° fleksiyonda, metakarpofalangeal eklemleri (MKFE) 50° fleksiyonda, proksimal interfalangeal eklemleri (PIFE) ve distal interfalangeal eklemleri (DIFE) tam ekstansiyonda tutan ve median



Şekil 1: Çalışmadaki hastalara ait akış şeması

sinir hasarı varlığında C bar eklenen statik splint, 6 hafta süreyle verildi. Eklem gerginliğini önlemek gereken hastalara 7. haftada dinamik splint uygulandı.

Grup 1'deki hastalara 3-4.5 hafta arası saatlik pasif ve aktif splint içi PIFE ve DIFE bloklu egzersizler uygulanırken, Grup 2'deki hastalara 1-3. gün içinde pasif erken mobilizasyon yöntemiyle saatlik pasif hareketlere başlandı. Tüm hastalara 4.5 haftadan sonra splint dışı aktif EHA egzersizleri, 6-8. haftalarda progresif dirençli egzersizler eklenirken, 8-12. haftalarda normal günlük aktivitelere geçildi.

Grup 1'deki hastalara 3 haftalık immobilizasyonun ardından, Grup 2'deki hastalara 1-3. günden itibaren sinir tutulumuna uygun olarak elektriksel stimülasyon (kesikli galvanik akım, 20 dakika, 10 dakika arasında 5 dakika dinlenme süresiyle) 15 gün süre ile uygulandı.

Yüzeysel duyu değerlendirmesi Semmes Weinstein Monofilaman Testi (SWMT) ile yapıldı (13). Monofilaman 2.83'ün hissedilmesi 'normal', hissedilmemesi 'yüzeysel duyu bozukluk' olarak kaydedildi.

Kortikal duyu statik iki nokta ayırım testi ile değerlendirilerek ≤ 6 mm 'normal' olarak kabul edildi (14).

Kavrama güçleri Jamar el dinamometresi ile ölçüldü (15). Hasta ve sağlam elde ölçümler ard arda 3 kere yapılarak ortalama değerler pound cinsinden alındı. Lateral kavrama gücü pinchmetre ile değerlendirildi (15). Sonuçlar sağlam elle karşılaştırılarak % üzerinden hesaplandı.

Günlük yaşam aktiviteleri için Sağlık Değerlendirme Sorgulaması (HAQ) kullanıldı (16). Hastaların sinir fonksiyonlarının iyileşmesi ve fonksiyonel yetersizlikleri Seddon sınıflamasına (17) göre (Tablo 1) değerlendirildi. Buna göre: kuvvet 5°-duyu 4° 'çok iyi', kuvvet 5°-duyu 3+° 'iyi', kuvvet 3°-duyu 3° 'orta', kuvvet 0-1°-2°/duyu 0-1°/2° 'kötü' olarak not edildi.

Hastaların klinik ve fonksiyonel değerlendirmeleri başlangıçta ve 24. haftada yapıldı. Elektrofizyolojik inceleme Medelec Synergy 10 kanal (Oxford, U.K.) ENMG cihazıyla primer onarım sonrası 4. haftada ve 24 haftada yapıldı. Median sinir duyu iletim çalışması 2.parmak bilek segmentinde, ulnar sinir duyu iletim çalışması 5. parmak bilek segmentinde antidromik yöntemle çalışıldı. Bileşik duyu aksiyon potansiyelinin (BDAP) amplitüdü tepe-tepe yüksekliği olarak mikrovolt, iletim hızı m/sn olarak değerlendirildi. İğne ENMG'de spontan aktivite varlığı ve yoğunluğu, Motor Ünit Potansiyeli (MÜP) süresi, amplitüdü, polifazi-

si ve interferans paterni değerlendirildi. Duyu ve motor iletim çalışmasında BDAP ve BKAP saptanamaması, iğne ENMG'de yoğun spontan aktivite saptanmasına karşın istemli MÜP saptanamaması durumunda ilgili sinirde total aksonal dejenerasyon; duyu ve motor iletim çalışmasında potansiyel saptanamaması veya düşük amplitüdü potansiyel saptanması, iğne ENMG'de yoğun spontan aktivite ve seyrek istemli MÜP saptanması durumunda ağır parsiyel aksonal dejenerasyon; duyu ve motor iletim çalışmasında düşük amplitüdü potansiyel saptanması, iğne ENMG'de spontan aktivite varlığı ile birlikte polifazisi artmış, süre ve amplitüdü azalmış MÜP'lerin varlığı saptandığında reinnervasyon bulguları ile birlikte orta derecede parsiyel aksonal dejenerasyondan söz edilmiştir (18).

Verilerin analizi SPSS 11.0 (SPSS Inc., USA) paket programında yapıldı. Sürekli değişkenlerin normal dağılıma uygun dağılım gösterip göstermediği Shapiro Wilk testi ile incelendi. Tanımlayıcı istatistikler sürekli değişkenler için ortalama \pm standart sapma veya ortanca (minimum-maksimum) şeklinde, nominal değişkenler için gözlem sayısı ve % şeklinde gösterildi. Gruplar arasında normal dağılılan 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 testi ile 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 Wilcoxon İşaret testi ile değerlendirildi. $p < 0.05$ için sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi. Tüm grup içi karşılaştırmalarda olası Tip I hatayı kontrol altına almak amacıyla Bonferroni düzeltmesine başvuruldu. ENMG sonuçları için $p < 0.0083$, diğer sonuçlar için $p < 0.025$ olarak düzeltildi.

BULGULAR

Çalışmamıza alınan 30 hastanın 7'si (%23.3) kadın, 23'ü (%76.7) erkek ve yaş ortalaması 28.6 ± 10.5 yıl idi. Gruplara göre hastaların demografik özellikleri Tablo 2'de sunuldu. Gruplar arası demografik özelliklerin karşılaştırılmasında anlamlı fark saptanmadı.

Hastaların 19'unda (%63.3) fleksör tendon yaralanması bulunurken toplamda 10 (%52.6) fleksör karpi ulnaris, 9 (%47.4) fleksör karpi radialis ve 6 (%31.6) fleksör digitorum süperficialis tendon yaralanması vardı. Yaralanmaların 1'i zon 2, 5'i zon 3 ve 19'u zon 5'de bulunuyordu, Tendon yaralanmaları sinir yaralanmaları ile

Tablo-I

Seddon sınıflamasına göre sinirin fonksiyonel seviyesinin değerlendirilmesi.

Motor Fonksiyon	
Kuvvet 0°	Kontraksiyon yok
Kuvvet 1°	Proksimal kaslarda gözle görülür kontraksiyon olması
Kuvvet 2°	Hem proksimal hem distal kaslarda gözle görülür kontraksiyon olması
Kuvvet 3°	Hem proksimal hem distal kaslarda dirence karşı yeterli kuvvetin olması
Kuvvet 4°	3° kuvvet bulgularına ek olarak tüm sinerjik ve bağımsız hareketlerin yapılabilmesi
Kuvvet 5°	Kuvvetin tamamen iyileşmesi
Duyu Fonksiyonu	
Duyu 0°	Sinirin innervasyon alanında duyu yokluğu
Duyu 1°	Sinirin innervasyon alanında derin kutanöz ağrı duyusunun dönüşü
Duyu 2°	Kısmi yüzeysel kutanöz ağrı ve dokunma duyusunun dönüşü
Duyu 3°	Dizestezi olmadan yüzeysel kutanöz ağrı ve duyusunun geri dönüşü
Duyu 3+	3° duyu bulgularına ek olarak kısmi iki nokta ayırımının dönüşü
Duyu 4°	Duyunun tamamen iyileşmesi

birlikte aynı seansta modifiye Kessler yöntemi ile primer olarak onarılmıştı.

Hastaların başlangıçtaki ve 24. haftadaki kavrama gücü ve günlük yaşam aktiviteleri değerlendirmelerinin grup içi ve gruplar arası karşılaştırmaları Tablo 3'de gösterildi.

SWMT ile yüzeysel duyu başlangıçta tüm hastalarda bozuk olarak kaydedilirken, 24. haftada grup 1'de 2 (%12.5), grup 2'de 1 (%7.1) hastada normal olarak bulundu. İki nokta ayırımı başlangıçta grup 1'de 2 (%12.5), grup 2'de 3 (%21.4), 24. haftada ise grup 1'de 5 (%31.2), grup 2'de 4 (%28.6) hastada ≤ 6 mm ölçüldü.

Her iki grup kavrama gücü, lateral kavrama ve günlük yaşam aktiviteleri bakımından anlamlı gelişme gösterirken, gruplar arası karşılaştırmada; Grup 1 Grup 2'ye göre kavrama gücü, lateral kavrama gücü ve günlük yaşam aktiviteleri bakımından üstünlük gösterdi.

Günlük yaşam aktiviteleri immobilizasyon grubunda 4 (%25), erken mobilizasyon grubunda 2 (%14.3) hastada normal düzeye ulaştı.

Seddon sınıflamasına göre sinirin fonksiyonel seviyesi değerlendirildiğinde, sadece Grup 1'in 24. haftada anlamlı düzelme gösterdiği ($p=0.001$) (Tablo 4) bu düzelmenin Grup 2'ye göre daha fazla olduğu belirlendi ($p=0.001$).

ENMG değerlendirmesinde Grup 1 24. haftada 4. hafta değerlendirmesine göre anlamlı iyileşme gösterirken ($p=0.001$), Grup 2 farklılık göstermedi ($p=0.019$). Gruplar arası karşılaştırmada Grup 1 lehine iyileşme olduğu belirlendi ($p=0.003$) (Tablo 5).

Her iki gruptan iki hastanın 24. hafta değerlendirilmesinde el kavrama kuvvetlerinde azalma ve eklem hareketlerinde kısıtlılık gelişmesi nedeni ile tendon yapışıklığı düşünülerek Plastik ve Rekonstrüktif Cerrahi Kliniği ile konsülte edildi ve tendon yapışıklığı nedeni ile tekrar opere edildi.

Tablo-II

Gruplara göre hastaların demografik özellikleri

	Grup 1 n=16	Grup 2 n=14	p
Yaş (yıl) ort±SD	27.56±9.31	29.85±12.12	0.563
Cinsiyet n (%)			
Kadın	3 (18.8)	4 (28.6)	0.675
Erkek	13 (81.2)	10 (71.4)	
Yaralanan el n (%)			
Sağ	10 (62.5)	10 (71.4)	0.389
Sol	6 (37.5)	4 (28.6)	
Yaralanan taraf n (%)			
Dominant	16 (100)	13 (92.9)	0.467
Non-dominant	0	1 (7.1)	
Sinir tipi n (%)			
Median	9 (56.3)	7 (50)	0.801
Ulnar	7 (43.7)	7 (50)	

ort±SD: ortalama±standart sapma

Tablo-III

Başlangıç ve 24. hafta kavrama gücü ve günlük yaşam aktiviteleri değerlendirmelerinin grup içi ve gruplar arası karşılaştırmaları

	Grup I			Grup II		
	Başlangıç (ort±SD)	24. hafta (ort±SD)	p	Başlangıç (ort±SD)	24. hafta (ort±SD)	p
Kavrama gücü *	36.59±14.33	79.07±10.94	0.001	27.52±10.22	51.49±14.72	0.001
Lateral kavrama gücü *	30.64±14.75	76.15±10.87	0.001	25.10±12.49	51.83±18.12	0.002
HAQ † (0-3)	1.32±0.59	0.14± 0.0	0.001	1.69±0.54	1.08±0.32	0.020

ort±SD: ortalama±standart sapma,
HAQ: Sağlık Değerlendirme Sorgulaması.

* Kavrama gücü ve lateral kavrama gücü bakımından gruplar arasında başlangıç ve 24. hafta arasındaki değişim istatistiksel olarak anlamlıdır (p=0.001, p=0.001)

† HAQ bakımından gruplar arasında başlangıç ve 24. hafta arasındaki değişim istatistiksel olarak anlamlıdır (p=0.005)

Tablo-IV

Seddon sınıflamasına göre sinirlerin fonksiyonel seviyelerinin grup içi karşılaştırmaları

Fonksiyonel seviye	Grup I (n=16)			Grup II (n=14)		
	Başlangıç n (%)	24. hafta N (%)	p	Başlangıç n (%)	24. hafta n (%)	p
Çok iyi	0 (0)	1 (6.2)	0.001	0 (0)	0 (0)	0.028
İyi	0(0)	9 (56.3)		0 (0)	3 (21.4)	
Orta	9 (56.3)	5 (31.3)		4 (28.6)	7 (50)	
Kötü	7 (43.7)	1 (6.2)		10 (71.4)	4 (28.6)	

Tablo-V

ENMG değerlendirme sonuçlarının gruplar arası karşılaştırmaları

ENMG sonuçları	Grup I n (%)	Grup II n (%)	p
4.hafta			
Total aksonal dejenerasyon	14 (87.5)	10 (71.4)	0.378
Ağır parsiyel aksonal dejenerasyon	2 (12.5)	4 (28.6)	
Orta parsiyel aksonal dejenerasyon	0 (0.0)	0 (0.0)	
24. hafta			
Total aksonal dejenerasyon	5 (31.3)	7 (50.0)	0.003
Ağır parsiyel aksonal dejenerasyon	4 (25.0)	5 (35.7)	
Orta parsiyel aksonal dejenerasyon	7 (43.7)	2 (14.3)	

ENMG: Elektronöromiyografi

TARTIŞMA

Çalışmada elde ulnar veya median sinir yaralanması onarımı sonrası immobilizasyon veya erken mobilizasyon yöntemleriyle rehabilite edilen hastaların fiziksel, fonksiyonel ve elektrofizyolojik sonuçları karşılaştırıldı. İmmobilizasyonun kavrama güçleri, günlük yaşam aktiviteleri, sinirin fonksiyonel seviyesi ve elektrofizyolojik sonuçları bakımından erken mobilizasyona üstünlük sağladığı belirlendi.

Sinir onarımı sonrası duyu değerlendirmesinin yapıldığı çalışmalarda, hastaların %35.7-87.5 şeklinde geniş bir aralıkta yüzeysel duyu bozukluk bildirilmiştir (19,20). Kortikal duyunun değerlendirildiği çalışmalarda, immobilizasyon sonrası hastaların %80-94.7'sinde iki nokta ayırımının 15 mm altına (21,22), erken mobilizasyon sonrası hastaların %40-70'inde 12 mm altına düştüğü saptanmıştır (23,24). Çalışmamızda her iki grubun rehabilitasyonundan sonra yaklaşık

%90'ında yüzeysel duyu kayıpları ve yaklaşık %30'unda iki nokta ayırımının ≤ 6 mm olduğu görülmüştür. Oranların bu kadar yüksek olmasının duyu değerlendirmesini 'normal' veya 'bozuk' şeklinde ele almamıza, hafif duyu kayıplarını da bozuk duyular içine dahil etmemize bağlı olduğu düşünülmüştür.

Kavrama gücünün değerlendirildiği bir çalışmada Ögün ve ark. 16.3 ay takip ettikleri immobilizasyon grubunda kavrama gücünün sağlam elin %78.5'ine, 32 ay takip ettikleri erken mobilizasyon grubunda %77.2'sine ulaştığını not etmişlerdir (25). Bizim çalışmamızda immobilizasyon grubu sağlam elin ortalama %80'nine, erken mobilizasyon grubu ortalama %50'sine ulaşmıştır.

Literatürde sinir onarımı sonrası günlük yaşam aktivitelerini değerlendiren az sayıda çalışma bulunmaktadır. Immobilizasyon programının uygulandığı çalışmalarda hastaların %74.8-100'ünde günlük yaşam aktivitelerinde özürsüzlük olmadığı bildirilmiştir (19,26). Keskin ve ark. zon 5 yaralanmalı 17 hastanın sinir yaralanması olan 13'ünde erken mobilizasyon uygulayarak 8 ay takip etmişler, %5.9 hastada hiç özürsüzlük olmadığını kaydetmişlerdir (27). Çalışmamızda günlük yaşam aktiviteleri immobilizasyon grubunda %25, erken mobilizasyon grubunda %14.3 oranında özürsüzlük olmadığı kaydedilmiştir.

Sinir yaralanmalarında sinirlerin fonksiyonel seviyesini değerlendiren Seddon sınıflaması sık kullanılan bir yöntemdir (10,28). Immobilizasyon yönteminin kullanıldığı çalışmalarda ortalama 1-3 yıl takip edilen hastaların %23.5-29'unda çok iyi, %37'sinde iyi, %11-76.5'inde orta ve %17.3'ünde kötü sonuç elde edilmiştir (28,29). Erken mobilizasyon programı sonrası 2-7 yıl arası takipli çalışmalarda hastaların %16.6-25.9'unda çok iyi, %44.5-65.5'inde iyi, %29.6'sında orta derecede yanıt elde edilmiştir (10,30). Çalışmamızda immobilizasyon ile %62.5, erken mobilizasyon ile %21.4 hastada çok iyi ve iyi sonuçları elde edilmiş, diğer çalışmalardan farklı olarak sonuçların daha düşük olmasında takip süremizin daha kısa oluşunun etkili olduğu düşünülmüştür.

İmmobilize edilerek 6 ay-4 yıl takip edilen hastaların %3.7'sinde, erken mobilizasyon ile 2-7 yıl takip edilen hastaların %14.2'sinde total aksonal dejenerasyonun bulunduğu bildirilmiştir (10,21). Bizim çalışmamızın 24. hafta sonuçları immobilizasyon grubunda total aksonal dejenerasyonun %30'lara gerilediğini, erken mobilizasyon grubunda %50'ye ulaştığını göstermiştir. Diğer çalışmalara göre daha kısa sürede yaptığımız değerlendirmelerin bu denli olumlu elektrofizyolojik ya-

nıtlar vermesinde uyguladığımız elektrik stimülasyon yönteminin etkili olduğu düşünülmüştür.

Sinir iyileşmesini etkileyen faktörlerden biri hareketlilik (7). İlk olarak Miller tarafından sinir onarımı sonrası 3 hafta süre ile immobilizasyon önerilmiş (31), daha sonra 2-6 hafta arasında immobilizasyon denemeleri yapılmıştır (7,32). Tendon yapışıklığını erken pasif mobilizasyonun azalttığı vurgulanmıştır (6,7,28). Bununla birlikte erken mobilizasyon ile immobilizasyon yönteminin farklılık göstermediği de rapor edilmiştir (30). Çalışmamızda ise immobilizasyon ve erken mobilizasyonda tendon yapışıklığının gelişmesi aynı oranlarda kaydedilmiştir.

Sinir yaralanmalarında primer onarım sonrası immobilizasyon ve erken mobilizasyon temeline dayanan iki farklı yöntem fiziksel ve fonksiyonel sonuçlar bakımından memnuniyet verici olsa da sinirin fonksiyonel ve elektrofizyolojik iyileşmesi göz önünde bulundurulduğunda immobilizasyonun erken mobilizasyona üstünlük sağladığı belirlenmiştir. Sinir hasarı söz konusu olduğunda yarar zarar oranlarına bakıldığında immobilizasyon süresinin kayıp değil kazanç sağladığı görülmüştür.

KAYNAKLAR

1. McAllister RM, Gilbert SEA, Calder JS, Smith PJ. The epidemiology and management of upper limb peripheral nerve injuries in modern practice. *Hand Surg [Br]* 1996;21:4-13.
2. Bek N. Periferik sinir yaralanmalarında rehabilitasyon. *Türk Nöroşirürji Dergisi*. 2005;15(3): 257-264.
3. Sarı H. Peripheral Nerve Injuries. *Türkiye Klinikleri J Int Med Sci* 2007;3(10):8-18.
4. Lundborg G, Rosen B. Hand function after nerve repair. *Acta Physiol* 2007;189:207-217.
5. Archibald KC. Clinical usefulness of EMG and nerve conduction tests in nerve injury and repair. In: Jewitt DL, McCarrol HR (eds). *Nerve Repair and Regeneration: its Clinical and Experimental Basis*. St Lois: Mosby,1980:308-320.
6. Kim HK, Kerr RG, Turley CB, Evans PJ, Jay V, Salter RB. The effect 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 A, Constantinescu MA, Butler PE. Effect of early mobilization on healing of nerve repair: histologic observations in a canine model. *Plast Reconstr Surg* 1999;104(6):1718-25.
8. Seçkin Ü, Borman P, Akyüz M, Bodur H, Erdoğan B. Elin fleksör ve ekstensor yaralanmaları sonrası uygulanan rehabilitasyon programı sonuçları. *Romatizma*, cilt15, sayı 3, 2000.

9. Ingari JV, Pederson WC. Update on tendon repair. *Clin Plastic Surgery* 1997;24:161-173.
10. Birch R, Raji ARM. Repair of median and ulnar nerves: primary suture is best. *J Bone Joint Surg (Br)* 1991;73-B:154-7.
11. Cannon NM. Flexor tendon repair. In: Cannon NM (ed). *Diagnosis and treatment manual for physicians and therapists: Upper extremity rehabilitation*. 3rd ed. Indianapolis: The Hand Rehabilitation Center of Indiana, 1991: 13-8.
12. 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.
13. 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: 109-28.
14. Dellon A, Kalman CH. Evaluation of functional sensation in the hand. *J Hand Surg* 1983;8A:865-870.
15. Mathiowetz V, Weber K, Volland G, Kashman N. Reliability and validity of grip and pinch strength evaluations. *J Hand Surgery* 1984; 9: 222-226.
16. Fries JF, Spitz P, Kraines RG, Holman HR. Measurement of patient outcome in arthritis.
17. *Arthritis Rheum* 1980 Feb; 23(2): 137-145
18. Seddon HJ. Nerve injuries committee of the British Medical Research Council. In: Seddon HJ (ed). *Peripheral nerve injuries*. MRC special report series. London, Her Majesty's Stationery Office, 1954;282:10-11.
19. Oh SJ. Normal Values for Common Nerve Conduction Tests. In: Oh SJ (ed). *Clinical electromyography, Nerve conduction studies*. 2nd ed. Baltimore, Maryland: Williams and Wilkins, 1993; 84-105.
20. Polatkan S, Orhun E, Polatkan O, Nuzumlalı E, Bayrı O. Evaluation of the improvement of sensibility after primary median nerve repair at the wrist. *Microsurgery*. 1998;18(3):192-6.
21. 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 Nov;15(6):990-5.
22. Ortak T, Kılınç H, Özdemir R, Ünlü RE, Şensöz Ö. Üst ekstremité sinir onarımlarının retrospektif analizi: klinik çalışma. *T Klin J Med Sci* 2003;23:185-188.
23. Bolitho DG, Boustred M, Hudson DA, Hodgetts K. Primary epineural repair of the ulnar nerve in children. *J Hand Surg* 1999;24A:16-20.
24. Puckett CL, Meyer VH. Results of treatment of extensive volar wrist lacerations: The spaghetti wrist. *Plast Reconstr Surg* 1985 May;75(5):714-21.
25. Widgerow AD. Full-house/spaghetti wrist injuries. Analysis of results. *S Afr J Surg*. 1990 Mar;28(1):6-10.
26. Ögün TC, Arazi M, Kapıcıoğlu MİS. Kombine önkol yaralanmalarında sinir onarımı sonrası erken veya geç hareket sonucu değişirir mi? *Acta Orthop Traumatol Turc* 2001;35:227-231.
27. Vordemvenne T, Langer M, Ochman S, Raschke M, Schult M. Long-term results after primary microsurgical repair of ulnar and median nerve injuries. A comparison of common score systems. *Clin Neurology and Neurosurgery* 2007;109:263-71.
28. Keskin D, Seçkin Ü, Atan Ç, Bodur H. Zon V fleksör tendon yaralanmalı bir grup hastaların rehabilitasyon sonuçları. *FTR Bil Der J PMR Sci* 2007;3:93-97.
29. Ertem K, Denizhan Y, Yoloğlu S, Bora A. Ön kol median ve ulnar sinir yaralanmalarında yaralanma seviyesi, ek patolojiler, sinir onarım türü ve yaşın prognoza etkileri. *Acta Orthop Traumatol Turc* 2005;39(4):322-327.
30. Gurbuz H, Aktas S, Calpur OU. Clinical evaluation of ulnar nerve repair at wrist level. *Arch Orthop Trauma Surg* 2004;124:49-51.
31. Kabak S, Halici M, Baktir A, Turk CY, Avsarogullari L. Results of treatment of the extensive volar wrist lacerations: spaghetti wrist. *Eur J Emerg Med* 2002;9:71-76.
32. Miller EM. An experimental study to determine the strength of the suture line. *Arch Surg* 1921;2:167-175.
33. Brushart TM. Nerve repair and grafting. In: Gren DP, Hotchkiss RN, Pederson WC (eds). *Green's Operative Hand Surgery*. 4th ed. New York: Churchill Livingstone, 1999;1381-1403.