

## HEMİPLEJİK HASTALARDA ÜST EKSTREMİTE SİNİR İLETİ ÇALIŞMALARI ve F DALGASI

### UPPER EXTREMITY NERVE CONDUCTION VELOCITY STUDIES and F WAVES IN THE STROKE PATIENTS

Kamer Olgun<sup>1</sup>, Lale Akbulut Aktekin<sup>1</sup>, Barın Selçuk<sup>2</sup>, Filiz Sivas<sup>1</sup>, Müfit Akyüz<sup>2</sup>, Kürşat Özorun<sup>1</sup>

#### SUMMARY

**Aim:** The aim of this study was to evaluate bilateral upper extremity motor and sensory nerve conduction velocities and F wave latency in acute and chronic stroke patients.

**Material and Methods:** Fifteen patients with acute and 21 patients with chronic stroke, totally 36 patients, were included in the study. Bilateral median and ulnar motor and sensory nerve conduction studies and latency of F waves were analyzed in all patients with electroneuromyography.

**Results:** The ulnar nerve F wave latency was significantly lower on the hemiplegic side in patients with acute stroke. The median nerve compound muscle action potential amplitudes on the hemiplegic side and median sensory nerve action potential amplitudes on the non-hemiplegic side were statistically significantly lower in chronic stroke patients.

**Conclusion:** Changes in F wave response in stroke patients reflect motor neuron excitability, and decreased median nerve sensory nerve action potential amplitude on the unaffected side in patients with chronic phase may represent the overuse of hand and wrist, which may lead to carpal tunnel syndrome.

**Keywords:** Stroke, F waves, nerve conduction velocities

#### ÖZET

**Amaç:** Bu çalışma akut ve kronik dönem inmeli hastalarda, üst ekstremitede etkilenmeyen ve etkilenen taraflar arasındaki motor ve duyu sinir iletim çalışmaları ve F dalgaları arasındaki farklılıkları araştırmak amacı ile planlandı.

**Materyal ve Metod:** Çalışmaya 15 akut, 21 kronik dönemde toplam 36 inmeli hasta alındı. Hastalarda iki taraflı median ve ulnar motor ve duyu sinir ileti çalışmaları ve F dalgası latansları incelendi.

**Bulgular:** Akut dönemdeki hastalarda, ulnar sinir F dalgası latansında etkilenen tarafta, etkilenmeyen tarafa göre istatistiksel olarak anlamlı azalma tespit edildi. Kronik dönemdeki hastaların etkilenen tarafında median sinir birleşik kas aksiyon potansiyeli (BKAP) amplitüdündeki azalma, ve etkilenmeyen taraftaki median sinir duyu aksiyon potansiyeli (DAP) amplitüdündeki azalma istatistiksel olarak anlamlı idi.

**Sonuç:** İnmeli hastalarda F yanıtındaki değişiklikler, motor nöron eksitabilitesi hakkında fikir verirken, kronik dönem inmeli hastalarda etkilenmemiş ekstremitede median sinir DAP amplitüdündeki azalış, etkilenmeyen tarafta el ve el bileğinin aşırı kullanımının karpal tunel sendromuna neden olabileceğini düşündürmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** İnme, F dalgası, sinir ileti çalışmaları

#### Yazışma Adresi / Correspondence Address:

Kamer Olgun, Ankara Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon, Ankara, Turkey  
e-mail: laleakbulut@yahoo.com

<sup>1</sup> Ankara Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon, Ankara, Turkey

<sup>2</sup> Ankara Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon, Ankara, Turkey

## GİRİŞ

İnme, beyin damarlarındaki herhangi bir patolojiye bağlı olarak serebral fonksiyonun ani olarak bozulması ile ortaya çıkan klinik nörolojik bir tablodur. Birçok klinik çalışmada inme ve spinal kord yaralanması gibi üst motor nöron lezyonlarında elektromiyografik olarak patolojik spontan aktivite saptanmış ve bunun anterior boynuz hücrelerinde yetmezlik ve bozulmaya bağlı olduğu tartışılmıştır (1). İnmenin akut döneminde, hemiparetik tarafta elektromiyografik olarak aksonal ve nöronal lezyon bulguları gösterilmiş, kronik dönemde kollateral reinnervasyonun başladığı ve rein-nerve motor ünitelerin bulunduğu bildirilmiştir (2).

İnmeli ekstremitelerde elektromiyografi çalışmalarına göre daha az yapılmış olan sinir iletici çalışmalarında çelişkili sonuçlar bildirilmiştir. Motor ve duyu iletici hızlarında düşme, motor distal latanslarında gecikme, birleşik kas aksiyon potansiyelinde (BKAP) küçülme saptayan çalışmaların yanında anlamlı olmayan değişiklikler saptayan çalışmalar da mevcuttur (3-5).

Bu çalışmada, inmeli hastaların normal ve hemiplejik üst ekstremitelerinde median ve ulnar motor ve duyu sinir iletici çalışmaları ve median ve ulnar sinir F dalgaları incelendi. Bu çalışmanın amacı, etkilenen ve normal taraf bulgularını birbirleriyle karşılaştırarak iki taraf arasındaki farklılığı incelemektir.

## HASTALAR-YÖNTEM

Bu çalışmaya serebrovasküler olaya (SVO) bağlı inme tanısı ile akut dönemde Nöroloji Kliniği'nde yatan 15 hasta ile, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Kliniği'nde, rehabilitasyon amacı ile yatan 21 inmeli hasta olmak üzere toplam 36 hasta alındı. Nöroloji Kliniği'nden alınan hastalar akut inmeli hasta grubu olarak değerlendirildi. Bu gruptaki hastalar SVO' dan sonra en fazla 10 gün geçen, kronik dönemdeki hastalar ise olaydan en az 6 ay geçmiş olan hastalardan seçildi. Tüm hastaların yaş, cins ve hastalık süresi kaydedildi.

Sinir metabolizmasını ve iletim hızlarını etkileyecek olan hastalıkları (diabetes mellitus, kollajen doku hastalıkları, bilinen karpal tünel sendromu) ve periferik sinir lezyonu olan hastalar çalışma kapsamı dışında bırakıldı. Akut ve kronik dönemdeki tüm hastaların hemiplejik ve etkilenmeyen taraflarındaki median ve ulnar motor ve duyu sinir iletici hızları ile F dalgası distal latansları elektrofizyolojik olarak değerlendirildi. Çalışmada standart sinir iletici hızı teknikleri kullanıldı. Median sinir motor iletici çalışması abduktör pollicis brevis kasından, ulnar sinir motor iletici çalışması abduktör digiti minimi kasından yapıldı. Duyusal sinir iletici çalışmalarında ortodromik metod kullanıldı. Median sinir

için II. parmak, ulnar sinir için V. parmak duyu sinir iletici çalışması yapıldı. Median ve ulnar sinir F dalgası sırası ile abduktör pollicis brevis ve abduktör digiti minimi kaslarından bilek düzeyinden 20 ardaşık supramaksimal uyarı ile kaydedildi. Elde edilen en düşük distal latans kaydedildi. Elektrofizyoloji laboratuvarında oda sıcaklığı 23-25 °C arasında tutuldu. Cilt ısınının 33 °C'nin üstünde olmasına dikkat edildi.

Çalışmanın istatistiksel analizinde SPSS 11.0 programı kullanıldı. Tanımlayıcı istatistiksel analizler ve Student t testi kullanılarak değerlendirme yapıldı.  $p < 0.05$  değeri anlamlı olarak kabul edildi.

## BULGULAR

Akut inmeli hastaların yaşları 42 ile 86 yıl arasında değişmekte olup, ortalama 67,4 ± 11,8 yıl idi. Bu hastaların 8'i kadın, 7'si erkek, 9'unda sol, 6'sında sağ tarafta inme vardı. Kronik dönem inmeli hastaların yaşları ise 40 ile 75 yıl arasında değişmekte olup, ortalama 60,2 ± 8,1 yıl idi. Bu hastaların 13'ü kadın, 8'i erkek, 12'sinde sol, 9'unda sağ tarafta inme mevcuttu.

Çalışmaya alınan akut ve kronik inmeli hastaların yaş ortalamaları arasında anlamlı bir fark yoktu ( $p > 0,05$ ). Kronik dönemdeki hastaların hastalık süresi 180 ile 390 gün arasında değişmekte olup, ortalama 200,7 ± 50,9 gün idi. Akut dönemdeki hastaların hastalık süresi ise 2 ile 9 gün arasında olup ortalama 5,6 ± 1,9 gün olarak saptandı. Kronik inmeli hastaların 18'i infarkt, 3'ü hemoraji, akut dönemdeki inmeli hastaların ise 13'ü infarkt, 2'si hemorajiye bağlı olarak SVO geçirmişti.

Hastalardaki elektrofizyolojik incelemelerinin sonuçları tablo 1 ve 2'de verilmiştir. Çalışmamızda akut dönemdeki hastalarda etkilenen tarafta ulnar sinir F yanıtı latansındaki azalma, kronik dönemdeki hastaların etkilenen tarafında median sinir BKAP amplitüdündeki azalma, ve yine kronik dönemdeki hastaların etkilenmeyen tarafında median sinir duyusal aksiyon potansiyeli (DAP) amplitüdündeki azalma istatistiksel olarak anlamlı idi ( $p < 0.05$ ).

## TARTIŞMA

İnme sonrası elektromiyografik olarak etkilenen kaslarda patolojik spontan aktivitenin bulunduğu ve etkilenen kaslarda motor ünitelerinin azaldığı tespit edilmiştir (1,6,7). Daha önce yapılan çalışmalarda patolojik spontan aktivitenin transsinaptik dejenerasyona bağlı olduğu bildirilmiştir (8,9). Hemiparetik tarafta ikinci haftada gelişen motor ünitelerindeki azalmanın da motor nöronlardaki transsinaptik dejenerasyon sonrası geliştiği, iğne EMG'de görülen fibri-

Tablo I

Akut dönemdeki hastaların etkilenen ve etkilenmeyen taraf elektrofizyolojik değerlerinin karşılaştırılması

	<i>Etkilenen taraf</i>	<i>Etkilenmeyen taraf</i>	<i>p</i>
Median sinir motor distal latansı (msn)	3,25 ± 0,42	3,35 ± 0,44	AD
Ulnar sinir motor distal latansı (msn)	2,31 ± 0,19	2,34 ± 0,45	AD
Median motor sinir iletim hızı (m/sn)	53,31 ± 2,27	54,18 ± 2,26	AD
Median duyu sinir iletim hızı (m/sn)	42,85 ± 2,65	42,42 ± 4,15	AD
Ulnar motor sinir iletim hızı (m/sn)	58,09 ± 4,70	57,66 ± 5,77	AD
Ulnar duyu sinir iletim hızı (m/sn)	42,15 ± 2,44	42,66 ± 4,15	AD
Median sinir BKAP amplitüdü (mV)	7,96 ± 2,93	9,23 ± 4,47	AD
Median sinir DAP amplitüdü (µV)	17,72 ± 12,41	18,51 ± 11,59	AD
Ulnar sinir BKAP amplitüdü (mV)	8,73 ± 2,95	9,37 ± 2,82	AD
Ulnar sinir DAP amplitüdü (µV)	10,81 ± 3,68	10,10 ± 5,52	AD
Median sinir F yanıtı latansı (m/sn)	28,96 ± 2,10	28,70 ± 1,94	AD
Ulnar sinir F yanıtı latansı (m/sn)	28,60 ± 1,97	29,15 ± 1,47	<b>0,032</b>

AD: Anlamlı değil

BKAP: Bileşik kas aksiyon potansiyeli

DAP: Duyusal aksiyon potansiyeli

lasyonların bu motor ünit sayısındaki azalmaya bağlı olabileceği savunulmuştur (10). Subkortikal infarktın sonra piramidal yolda gelişen wallerien dejenerasyonun 3 aydan önce oluşmadığı manyetik rezonans görüntüleme (MRG) çalışmaları ile gösterilmiştir (11,12).

Çalışmamızda kronik dönem inmeli hastalarda median sinir ve ulnar sinir BKAP amplitüdüleri etkilenmeyen tarafa göre düşük tespit edilmiştir. Median sinir BKAP amplitüdündeki azalma istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Bu düşüklüğün motor ünit sayısındaki azalmanın ve Wallerien dejenerasyonun göstergesi olabileceğini düşündük.

İnmeli kaslarda izlenen denervasyon potansiyelleri kadar çok olmamakla beraber, etkilenen ekstremitelerde sinir ileti çalışmalarında patolojik bulgular bildiren çalışmalar da mevcuttur. Panin ve arkadaşları inmeli hastaların etkilenen taraflarında ulnar sinir iletim hızlarında yavaşlama tespit etmişlerdir (5). Sato ve arkadaşları ise çalışmalarında etkilenmeyen tarafta patolojik bulgular bildirilmişlerdir (6). Biz çalışmamızda sinir ileti hızlarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptamadık.

F dalgası, kasın motor sinirinin uyarılmasını takiben oluşan, bir geç yanıttır. F dalgasının, genellikle

Tablo II

Kronik dönemdeki hastaların etkilenen ve etkilenmeyen taraf elektrofizyolojik değerlerinin karşılaştırılması

	<i>Etkilenen taraf</i>	<i>Etkilenmeyen taraf</i>	<i>p</i>
Median sinir motor distal latansı (msn)	3,52 ± 0,44	3,61 ± 0,61	AD
Ulnar sinir motor distal latansı (msn)	2,95 ± 0,63	2,78 ± 0,39	AD
Median motor sinir iletim hızı (m/sn)	56,64 ± 4,57	57,08 ± 5,41	AD
Median duyu sinir iletim hızı (m/sn)	40,88 ± 4,34	40,19 ± 6,31	AD
Ulnar motor sinir iletim hızı (m/sn)	58,83 ± 4,97	58,68 ± 4,85	AD
Ulnar duyu sinir iletim hızı (m/sn)	40,83 ± 3,12	41,15 ± 2,76	AD
Median sinir BKAP amplitüdü (mV)	11,00 ± 4,83	13,78 ± 4,65	<b>0,016</b>
Median sinir DAP amplitüdü (µV)	13,05 ± 8,99	11,48 ± 6,61	<b>0,03</b>
Ulnar sinir BKAP amplitüdü (mV)	10,03 ± 4,13	12,45 ± 3,72	AD
Ulnar sinir DAP amplitüdü (µV)	8,55 ± 3,35	9,03 ± 4,35	AD
Median sinir F yanıtı latansı (m/sn)	25,81 ± 2,96	25,59 ± 2,78	AD
Ulnar sinir F yanıtı latansı (m/sn)	25,93 ± 2,94	26,23 ± 3,48	AD

BKAP: Bileşik kas aksiyon potansiyeli

DAP: Duyusal aksiyon potansiyeli

antidromik olarak aktive olan bir veya birkaç motor nöronun geri ateşlenmesine bağlı olduğu düşünülür. F dalgasının elektronöromyografik olarak nöropati ve radikülopatilerdeki rolü iyi tanımlanmıştır, ayrıca santral motor nöron hastalıklarında artmış eksitabiliteyi göstermede ve değişik deneysel manipülasyonlara karşı motor nöron eksitabilitesindeki değişiklikleri ölçmede kullanılmıştır (13,14). İnmeli hastalarda F dalgasının motor nöron havuzundaki eksitabiliteyi genel bir yolla yansıttığı savunulmuştur (15). Bizim çalışmamızda ulnar sinir F latansı, hastaların etkilenen taraflarında, etkilenmeyen taraflarına göre anlamlı derecede kısa olarak bulundu. Akut dönemdeki hastalarımızın etkilenen tarafında izlenen bu F yanıtı latansındaki kısalma, SVO veya spinal kord yaralanmaları gibi birinci motor nöron hasarından sonra, erken dönemde görülen hipereksitabileden kaynaklanabilir. Ancak, öncelikle fizyopatolojik mekanizmayı daha ayrıntılı biçimde ortaya koyabilecek ileri çalışmalara gerek bulunmaktadır.

Sonuçlarımızda istatistiksel olarak anlamlı tespit edilen başka bir değer ise kronik dönem hastaların etkilenmeyen taraflarındaki median sinir DAP amplitüdünde görülen düşüştür. Literatürde SVO'dan sonra en az 2 yıl geçen 132 hemiplejik hastada, etkilenmemiş ekstremitede karpal tünel sendromu (KTS) araştırılmış ve median sinir DAP amplitüdü, median sinir motor distal latansı ve ileti hızı etkilenmeyen tarafta hemiplejik tarafta göre anlamlı düzeyde azalmış olarak tespit edilmiştir. Bu bulgularla inmede kronik dönemde etkilenmeyen tarafta el ve el bileğinin aşırı kullanımının KTS'ye neden olabileceği tartışılmıştır. Bizim çalışmamızda median sinir DAP amplitüdünde etkilenmeyen tarafta istatistiksel olarak anlamlı farklılık mevcutken, median sinir motor ileti çalışmalarında distal latans ve ileti hızlarında istatistiksel farklılık saptanmamıştır. Sato ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada inme sonrası geçen zamanın daha uzun ve hasta sayısının daha fazla olması bulgularımız arasındaki farklılığı açıklayabilir (5).

Sonuç olarak inmeli hastalarda literatürde daha çok iğne elektromyografi üzerine yoğunlaşmış olsa da, bu hastalarda sinir ileti çalışmaları, özellikle F dalgası analizleri artmış motor nöron eksitabilitesi hakkında fikir sahibi olmamıza yardımcı olabilir. Ancak bu konuda daha fazla hasta sayısı ile yeni çalışmalara ihtiyaç vardır.

## KAYNAKLAR

1. Hara Y, Akaboshi K, Masakado Y, Chino N. Physiologic decrease of single thenar motor units in the F response in stroke patients. *Arch Phys Med Rehabil* 2000;81:418-23.
2. Lukacs M. Electrophysiological signs of changes in motor units after ischemic stroke. *Clinical Neurophysiology* 2005;116:1566-70.
3. Kraft GH, Fitts SS, Hammond MC. Techniques to improve function of arm and hand in chronic hemiplegia. *Arch Phys Med Rehabil* 1992;73:220-7.
4. Panin N, Paul BJ, Policoff LD, Eson ME. Nerve conduction velocities in hemiplegia. *Arch Phys Med Rehabil* 1967;48:606-10.
5. Sato Y, Kaji M, Tsuru T, Oizumi K. Carpal tunnel syndrome involving unaffected limbs of stroke patients. *Stroke* 1999;30:414-18.
6. McComas AJ. Motor unit estimation: methods, results, and present status. *Muscle Nerve* 1991;14:585-97.
7. Kondo A, Nagara H, Tateishi J. A morphometric study of myelinated fibers in the fifth lumbar ventral roots in patients with cerebrovascular disease. *Clin Neuropathol* 1987;6:250-6.
8. Benecke R, Berthold A, Conrad B. Denervation activity in the EMG of patients with upper motor neuron lesions: Time course, local distribution and pathogenetic aspects. *J Neurol* 1983;230:143-51.
9. Dattola R, Girlanda P, Vita G, Santoro M, Robert ML, Toscano A, et al. Muscle rearrangement in patients with hemiparesis after stroke: An electrophysiological and morphological study. *Eur Neurol* 1993;33:109-14.
10. Hara Y, Masakado Y, Chino N. The physiological functional loss of single thenar motor units in the stroke patients: When does it occur? Does it progress? *Clin Neurophysiology* 2004;115:97-103.
11. Sawlani V, Gupta RK, Singh MK, Kohli A. MRI demonstration of wallerian degeneration in various intracranial lesions and its clinical implications. *J Neurol Sci* 1997;146:103-8.
12. Fukui K, Iguchi I, Kito A, Watanabe Y, Sugita K. Extent of pontine pyramidal tract wallerian degeneration and outcome after supratentorial hemorrhagic stroke. *Stroke* 1994;25:1207-10.
13. Bischoff C, Schoenle PW, Conrad B. Increased F-wave duration in patients with spasticity. *Electromyogr Clin Neurophysiol* 1992;32:449-53.
14. Fierro B, Raimondo D, Modica A. Analysis of F response in upper motoneurone lesions. *Acta Neurol Scand* 1990;82:329-34.
15. Lin JZ, Floeter MK. Do F-wave measurements detect changes in motor neuron excitability? *Muscle Nerve* 2004;30:289-94.