

## DİYABETİK NÖROPATİ TANISINDA F DALGASI F-wave for diagnosis of diabetic neuropathy

Işıl Moray<sup>1</sup>, Ali Soyuer<sup>2</sup>, Meral Mirza<sup>3</sup>, Fahrettin Keleştimur<sup>4</sup>

**Özet:** Çalışmamızın amacı, diabetik nöropatinin ortaya konulmasında F dalgasının değerini araştırmaktır. Median, ulnar ve peroneal sinirlerde hem distal latans (M dalgası latansı), hem de F dalgası latansı çalışılmıştır. Çalışma, nefropatisi olmayan 40 diyabetli hasta (yaşları 42-69, yaş ortalaması  $54.4 \pm 7.3$ ) ile 29 normal şahısta (yaşları 41-74, yaş ortalaması  $53.3 \pm 7.7$ ) yapılmıştır. Diabetli hasta grubunda hem M dalgası hem de F dalgası latansları kontrol grubuna göre istatistiki olarak anlamlı derecede uzamıştı. Diabetik nöropati tanısında F dalgası latansları M dalgası latanslarından daha duyarlıydı.

**Anahtar Kelimeler:** Diabetes Mellitus, Nöropati, F dalgası, Elektronöromyografi

**Summary:** The aim of this study is to investigate the value of F-wave for diagnosis of diabetic neuropathy. Both F-wave latencies and distal latencies (M-wave latencies) in the median, ulnar and peroneal nerves were studied in 40 patients with DM without nephropathy (range 42 - 69 years, mean age  $54.4 \pm 7.3$ ) and 29 normal subjects (range 41-74 years, mean age  $53.3 \pm 7.7$ ). In patients with DM both the average latencies of F-waves and of M-waves were significantly prolonged when compared to normal values. The latencies of F-waves were more sensitive than those of M-waves for detection of diabetic neuropathy.

**Key Words:** Diabetes Mellitus, Neuropathy, F wave, Electroneuromyography

Diabetik nöropatinin (DN) birçok klinik formu vardır. Diyabetli hastalarda DN'nin tam olarak anlaşılabilmesi için distal sinir iletim çalışmaları yanında proksimal iletimin de araştırılması gerekmektedir. F dalgasının geç bir kas potansiyeli olduğu ve antidromik olarak aktive olan ön boynuz motor hücrelerinin geri tepmelerinden kaynaklandığı birçok yazar tarafından bildirilmiştir (5,7,10). Proksimal segmentlerdeki fonksiyon bozukluklarının tesbitinde F dalgasının araştırılmasının pratik bir metod olduğu ifade edilmektedir (12). Bu çalışmada DN'nin ortaya konmasında F dalgasının duyarlılığı araştırıldı.

### METODLAR

Bu çalışma 1990-1993 yılları arasında Erciyes Üniversitesi Gevher Nesibe Hastanesi Nöroloji ve Dahiliye servislerinde yatan 40 tip-II diabetik hasta ve 29 normal kontrol grubunda yapılmıştır.

Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi 38039 KAYSERİ  
Nöroloji. Araş.Gör.Dr.<sup>1</sup>, Prof.Dr.<sup>2</sup>, Doç.Dr.<sup>3</sup>, İç Hastalıkları.  
Doç.Dr.<sup>4</sup>.

Geliş tarihi: 30 Aralık 1993

Diabet ile birlikte nöropati yaratabilecek başka bir hastalığı veya nefropatisi bulunan hastalar çalışmaya alınmadı. Kontrol grubuna alınan şahısların hiçbirinde nöropatiyi destekler semptom veya bulgu yoktu, kan şekeri normaldi ve nöropati oluşturacak başka bir hastalıkları yoktu. Diabetik grubun 22(%55)'si kadın, 18(%45)'i erkek olup yaş ortalamaları  $54.4 \pm 7.3$ . Hastaların yaşları 42 ile 69 arasında değişiyordu.

Kontrol grubunun 22(%75.8)'si kadın, 7(%24.2)'si erkek olup yaş ortalamaları  $53.3 \pm 7.7$ . Kontrol grubundaki şahısların yaşları 41 ile 74 arasında değişiyordu.

Elektronöromiyografi (ENMG) çalışmaları sırasında oda ısısı  $23^{\circ}\text{C}$  civarında korundu. Deri ısısını stabilize etmek için hastalar ve kontrol vakaları 15 dakika önce çalışma odasına alındı. Çalışmada Dİ-SA Neuromatik-2000 EMG cihazı kullanıldı. ENMG çalışmaları hasta ve kontrol grubundaki şahıslarda sağ median ve ulnar sinir ile sol peroneal sinirde yapıldı. Çalışılan sinir trasesindeki iki noktadan (üstte bilek ve dirsek, altta bilek ve diz) supramaksimal stimulus yüzeyel elektrodla verildi

ve konantrik iğne elektrodla ilgili kaslardan kayıt yapıldı. Uyarılmış kas aksiyon potansiyeli (M dalgası) ve F dalga çalışmaları eş zamanlı olarak yapıldı. 10 tane F dalgası tesbit edildi ve ölçümlerde en kısa latanslı olanı esas alındı.

Hasta ve normal şahıslardaki bulgular arasındaki farklılıkların önemini değerlendirmede Student t testi, yüzdeler arasındaki anlamlılığı değerlendirmede ise yüzdeler için t testi kullanıldı.

## BULGULAR

Hasta ve kontrol grubunun yaşları istatistiki olarak anlamlı derecede farklı değildi ( $p>0.05$ ).

Kontrol grubundaki median ve ulnar sinir çalışmalarında F dalgası tüm şahıslarda elde edilirken peroneal sinir çalışmalarında 4 kişide (%14.8) elde edilemedi. Bu oran istatistiki olarak anlamlıdır ( $p<0.05$ ). Hasta grubundaki çalışmalarda 1 kişide (%2.5) median sinirde, 6 kişide (%15.7) ulnar sinir-

de, 16 kişide (%44.4) ise peroneal sinirde F dalgası elde edilemedi. Peroneal sinir çalışmalarında F dalgası elde edilememe oranı hasta grubunda kontrol grubuna göre istatistiki olarak anlamlı derecede yüksekti ( $p<0.05$ ). Yine bu oran, hasta grubundaki ulnar sinir F dalgası elde edilememe oranı ile karşılaştırıldığında aradaki fark istatistiki olarak anlamlı bulundu ( $p<0.01$ ).

Hasta ve kontrollerde her üç sinirin motor iletim çalışmalarında bilek ve dirsek (veya diz) uyarımlarındaki M dalgası latanslarının farkı, aynı uyarımlardaki F dalgası latanslarının farkına eşit bulundu. Kontrol grubundaki değerlerle karşılaştırıldığında hasta grubunda hem M hem de F dalgası latansları her üç sinir çalışmasında da istatistiki olarak anlamlı derecede uzamıştı (Tablo 1 ve 2).

Anormal bulgulu hasta yüzdelerine bakıldığında, peroneal sinirde daha belirgin olmak üzere her üç sinirde de F dalgası latans anormalliği oranı M dalgası latans anormalliği oranından daha yüksekti (Tablo 1 ve 2).

**Tablo 1.** M dalgası latansları

Sinirler		Hasta grubu(n=40) $\bar{x}\pm SD$	Normalin üst sınırı	Kontrol grubu(n=40) $\bar{x}\pm SD$	t	P	Anormal bulgulu hasta yüzdesi (%)
Median	b	4.7±0.9	4.6	3.9±0.4	3.9	<0.001	46.1
	d	8.6±1.1	8.8	7.6±0.6	4.2	<0.001	23.1
Ulnar	b	3.7±0.8	4.4	3±0.5	4.1	<0.001	15.1
	d	7.7±1.2	8.8	7.1±0.8	2.1	<0.03	15.7
Peroneal	b	6.4±1.7	7.6	5.4±1.1	2.9	<0.005	11.4
	d	12.6±2.5	14	10.4±1.6	4.0	<0.001	19.4

b:bilek

d:dirsek

Latansların birimi milisaniyedir.

**Tablo 2.** F dalgası latansları

Sinirler		Hasta grubu(n=40) x±SD	Normalin üst sınırı	Kontrol grubu(n=40) x±SD	t	p	Anormal bulgulu hasta yüzdesi (%)
Median	b	30.3±3.6	30.4	26.7±2.4	4.5	<0.001	47.3
	d	26.4±3.3	26.8	23.0±2.2	4.6	<0.001	36.8
Ulnar	b	30.2±4.4	31.6	26.2±2.3	4.1	<0.001	21.8
	d	26.0±4.3	26.2	22.1±2.0	4.3	<0.001	37.5
Peroneal	b	55.8±8.4	53.2	46.7±4.2	4.6	<0.001	55.0
	d	49.8±7.5	47.6	41.8±3.8	4.5	<0.001	55.0

b:bilek d:dirsek

Latansların birimi milisaniyedir.

## TARTIŞMA

F dalgasının ilk kez 1950 yılında Magladery ve Mc Dougal tarafından tanımlandığı belirtilmektedir (9). Başlangıçta F dalgasının refleks bir cevap olduğu düşünülmüştür(9).Daha sonra F dalgasının, antidromik olarak uyarılan motomöronlardan çıkan küçük rekürrent deşarjlarla ilgili olduğu sonucuna varılmıştır(11).Hasta ve kontrol grubumuzda her üç sinirde de bilek ve dirsek (veya diz) uyarımlarındaki M dalgası latansları farkının, F dalgası latansları farkına eşit bulunması iki dalganın da aynı aksonlar boyunca iletildiğini doğrulamıştır.

Çalışmamızda diabetlilerin peroneal sinirlerinde F dalgası elde edilememe oranı kontrol grubundaki aynı orandan anlamlı derecede daha yüksekti.Bu, diabet nedeniyle peroneal sinir proksimal segmentinin etkilendiğini göstermektedir. Hastalarımızda F dalgası elde edilememe oranı peroneal sinir çalışmalarında median ve ulnar sinire göre anlamlı derecede yüksekti. Bu, peroneal sinirde proksimal tutulumun üst ekstremitte sinirlerine göre daha sık olduğunu göstermektedir.

F dalgasının elde edilememesinde fizyolojik faktörler de önemli olabilir.Kontrol grubumuzda median ve ulnar sinir çalışmalarında tüm şahıslarda F dalgası elde edilirken peroneal sinir çalışmalarında 4 kişide F dalgasının elde edilememesi dikkat çekicidir. Peroneal sinirin uzun olması bu farktan sorumlu olabilir. Kimura ve arkadaşları da (6) 33

normal şahsın 4 tanesinde peroneal sinirde F dalgası elde edememişlerdir. Ancak konunun tartışması yapılmamıştır.

Kontrol grubumuzdaki median sinir çalışmalarında F dalgasının bilek ve dirsek uyarımlarındaki latanslarının ortalama ve üst sınır değerleri (sırasıyla 26.7±2.4, 31.6, 23±2.2, 26.2msn.), Hubbel (5) tarafından bildirilen değerlerle (26.6±2.2, 31, 22.8±1.9, 27msn.) uyumludur.Hasta grubumuzda median sinirde hem M hem de F dalgası latanslarının anlamlı derecede uzadığı tesbit edilmiştir.Median sinir distal latansının diyabetlilerde belirgin şekilde uzadığı Braddom ve arkadaşları (1) tarafından da bildirilmiştir.Dyck ve arkadaşları (2) tarafından yapılan çalışmada diyabetli hasta grubunda F dalgası latans anormalliği oranının M dalgası latans anormalliği oranından daha yüksek olduğu bildirilmiştir.Bu sonuç bizim çalışmamızdaki bulgularla uyumludur.

Kontrol grubumuzdaki ulnar sinir çalışmalarında F dalgasının bilek ve dirsek uyarımlarındaki latanslarının ortalama ve üst sınır değerleri (sırasıyla 26.2±2.3, 31.6, 22.1±2, 26.2msn.),Hubbel'in (5) bildirdiği değerlerle (27.6±2.2, 32, 23.1±1.7, 27msn.) uyumludur .Hasta grubumuzdaki ulnar sinir çalışmalarında M dalgası latansları anlamlı derecede uzamıştı.Braddom ve arkadaşlarının (1) çalışmasında ise ulnar sinir motor cevabının distal latansındaki uzamanın belirgin olmadığı bildirilmiş-

tir. Çalışmamızdaki ulnar sinir motor cevabının distal latans anormalliği oranı (%15.7) Braddom ve ark.'nın (1) bildirdiğinden (%5) yüksekken, Felsenthal ve ark.'nın (3) bildirdiği değere (%20) yakındır. Felsenthal ve ark.'nın (3) diyabetlilerde ulnar sinirde bildirdikleri F dalgası latans anormallik oranı (%30) bizim tesbit ettiğimize (%21.8-37.5) yakındır. Bizim ulnar sinir çalışmalarında belirlediğimiz F dalgası latans anormalliği oranı Felsenthal ark.'nın (3) bildirdiği M dalgası latans anormalliği oranından yüksekti.

Kontrol grubumuzdaki peroneal sinir çalışmalarında F dalgasının bilek ve diz uyarımlarındaki latanslarının ortalama ve üst sınır değerleri (sırasıyla  $46.7 \pm 4.2$ ,  $53.2$ ,  $41.8 \pm 3.8$ ,  $47.6$  msn.), Hubbel'in (5) bildirdiği değerlere ( $48.4 \pm 4$ ,  $56,39.9 \pm 3.2$ ,  $46$  msn.) yakındı. Bilek uyarımlarında elde ettiğimiz latans değerleri Hubbel'in (5) elde ettiği değerlerden küçük; diz uyarımlarında elde ettiğimiz latans değerleri ise daha büyük çıktı. Bunun nedeni Hubbel'in (5) dizin üst kısmından yaptığı uyarılardan kaynaklanmış olabilir. Çünkü uyarım yeri proksimale yaklaştıkça F dalgası latansı kısalır. Peroneal sinir çalışmasında hasta grubumuzda hem M hem de F dalgası latansları anlamlı derecede uzamıştı. M dalgası latansında anlamlı uzama olması literatürle uyumludur (8). Bilek ve diz uyarımlarındaki latans anormallik oranları (sırasıyla %55, %55), M

dalgası latans anormallik oranlarından (%11.4, %19.4) belirgin şekilde daha yüksekti. Diğer çalışmalarda bildirilen M dalgası latans anormalliği oranları %10 ile %47 arasında değişmektedir (1,2,3,8). Dyck ve arkadaşları (2) diyabetli hasta gruplarında %83 oranında F dalgası latans anormalliği bildirmişlerdir.

Hasta grubumuzda ulnar sinir motor cevabının distal latans anormalliğinin median sinirdekine göre çok daha düşük oranda bulunması Braddom ve ark.'nın (1) çalışmasıyla uyumludur. Braddom ve ark. (1) tarafından ileri sürüldüğü gibi bu fark ulnar sinirin iskemiye median sinire göre daha az duyarlı olmasından kaynaklanabilir. Ancak bizim çalışmamızda distal segmenttekinin aksine ulnar sinir proksimal segmenti, median sinirin proksimal segmentine göre daha yüksek oranda etkilenmişti. Ulnar sinirde F dalgası elde edilememesi oranının median sinirdekenden yüksek olması da bunu desteklemektedir.

Ferri ve arkadaşları (4) tarafından romatolojik hastalıklarda nörolojik tutulumun gösterilmesinde F dalgasının en güvenilir değer olduğu bildirilmiştir. Bizim çalışmamızda da median, ulnar ve peroneal sinirde diabetik nöropatinin gösterilmesinde F dalga latanslarının M dalga latanslarından daha duyarlı olduğu ortaya konulmuştur.

## KAYNAKLAR

1. Braddom RL, Hollis JB, Castell DO : Diabetic peripheral neuropathy : A correlation of nerve conduction studies and clinical findings. Arch Phys Med Rehabil 58:308-313,1977.
2. Dyck PJ, Karnes JL, Doube J, et al: Clinical and neuropathological criteria for the diagnosis and staging of diabetic polyneuropathy. Brain 108:861-880,1985.
3. Felsenthal G, Mc Ivor ME : Reappraisal of the electroneurographic and electromyographic diagnosis of diabetic peripheral neuropathy. Am J Phys Med Rehabil 63:278-288,1984.
4. Ferri C, La Civita L, Cirafisi C, et al: Peripheral neuropathy in mixed cryoglobulinemia: Clinical and electrophysiologic investigations. J Rheumatol 19:889-95,1992.
5. Hubbel SL: Special techniques in electrodiagnosis. In Johnson EW (ed): Practical Electromyography. Williams and Wilkins, Baltimore 1988, pp 206-228.
6. Kimura J, Bosch P, Lindsay GM : F-wave conduction velocity in the central segment of the peroneal and tibial nerves. Arch Phys Med Rehabil 56:492-497,1975.
7. Kimura J, Yanagisawa H, Yamada T, et al: Is the F-wave elicited in a select group of

- motoneurons? Muscle Nerve 7:392-399,1984.*
8. Lamontagne A, Buchthal F: *Electrophysiological studies in diabetic neuropathy J Neurol Neurosurg Psychiatry 33:442-452,1970.*
  9. Mayer RF, Feldman RG : *Observations on the nature of the F-wave in man. Neurology 17:147-156,1967.*
  10. Panayiotopoulos CP, Scarpalezos S, Nastas PE: *F-wave studies on the deep peroneal nerve. J Neurol Sci 31:319-329,1977.*
  11. Schiller HH, Stalberg E: *F responses studied with single fibre EMG in normal subjects and spastic patients J Neurol Neurosurg Psychiatry 41:45-53,1978.*
  12. Stephen K, Brown Y, Brown WF: *Characteristics of the F response:a single motor unit study. J Neurol Neurosurg Psychiatry 42:161-170,1979.*