

**Normativo de la onda F para el nervio mediano**

**References values of F wave for median nerve**

**Dra. Martha Escobar del Campo; Dr. Raúl Debesa Fernández; Dra. Norma Hernández Gómez; Dr. Carlos Busquet Gómez; Tec. Saliestro Sieres González**

Instituto Superior de Ciencias Médicas. Camagüey, Cuba.

**RESUMEN**

Se realizó un estudio experimental predictivo y prospectivo en el laboratorio de neurofisiología de la provincia de Camagüey entre enero de 1997 y junio de 1998, con el objetivo de determinar los valores normales de las variables de la onda F y el menor número de estímulos necesarios para las mismas en el nervio mediano. Se efectuaron comparaciones derecha izquierda y proximal-distal. Los datos fueron procesados con el paquete estadístico CSS-I. No existió diferencia derecha e izquierda y sí proximal y distal en las variables estudiadas. Se demostró que el mínimo de estímulos requeridos para obtener números de ondas F fue 45. Al disminuir el tiempo de la prueba y esclarecer la interpretación clínica de los resultados se disminuyó el costo de la misma evitándose así la utilización de otros estudios diagnósticos más cruentos y costosos.

**DeCS:** NERVIO MEDIANO; VALORES DE REFERENCIA.

**ABSTRACT**

An experimental predictive and prospective study was carried out at the neurophysiology Lab. Of Camagüey province from January 1997 to June 1998 with

the aim of determining normal values of the F Wave Variables and the lower number of stimuli necessary for them in the median nerve. Comparisons right-left and proximal –distal were made. Data were processed with the statistical package CSS-I . There was proximal –distal in the studied variables. It was shown that the minimal stimuli required for obtaining number of F waves was 45. When diminishing the test time and explaining the clinical interpretation of results, the cost of it decreased, this way avoiding the use of the other more expansive diagnostic studies.

**DeCS:** MEDIAN NERVE; REFERENCE VALUES.

## **INTRODUCCIÓN**

La respuesta F, así llamada porque se obtuvo en las piernas (feet) por primera vez por Maglapien y McDougal en 1950, es evocada por estímulos supramaximales en nervios mixtos (sensitivos y motores). Tiene mayor latencia que la respuesta motora directa y es un potencial de acción secundario a la respuesta M. La onda F es producida por estimulación de las fibras motoras que viajan antidrómicamente a las células de las astas anteriores, un determinado número de células de las astas anteriores son activadas y producen una respuesta ortodrómica. Cuando los estudios de conducción distal son normales, las latencias prolongadas de la onda F evidencian enfermedades de los segmentos más proximales de los nervios o de las raíces (1-3).

Los hallazgos realizados por Kiera L. y cols. (4) confirman la alta frecuencia de lesiones en los nervios proximales en el síndrome de Guillain Barre y en las polineuropatías desmielinizantes inflamatorias crónicas, no todas están asociadas con las anomalías de la conducción motora distal y sugieren que la evaluación de los parámetros múltiples de la onda F y en particular la cronodispersión, latencia media y amplitud media aumenta el campo de estudio de la onda F.

Otros autores (5-7) plantean que el bloqueo de conducción de las fibras motoras más rápidas en los segmentos proximales se supone que sea la causa del retardo de conducción de la onda F y mínima latencia en los estadios agudos del Guillain-Barre.

Existen evidencias experimentales de estudios normativos de onda F en diferentes nervios de personas sanas (8,9); las principales características fueron investigadas

después de la estimulación de ocho nervios diferentes. Los estudios adicionales compararon diferentes técnicas de estimulación y registro.

De acuerdo a los estudios normativos efectuados por Fisher MA y cols. (10) los valores reales fueron considerados después de 100 estímulos supramaximales.

Drozdowski (11) realizó una evaluación de la amplitud y frecuencia de la onda F, una alta variabilidad de estas respuestas se observó con los parámetros de estimulación constante, aunque sin relación con la edad, sexo y lateralidad del nervio.

La creación de laboratorios de neurofisiología en nuestro país exige la aplicación de este método diagnóstico mediante el cual es posible explorar las raíces motoras proximales pudiendo llegar a diagnóstico, pronósticos y evaluar la mejoría de un paciente posterior a un tratamiento medicamentoso. Para lograr esto, se requiere de tablas de valores normales de onda F, no pudiendo tomarse valores foráneos debido a las características de desarrollo de nuestra población, factores genéticos, climatológicos, nutricionales y hábitos de ejercicios físicos.

Al no existir un estudio normativo de la onda F en nuestro laboratorio, la interpretación de los resultados de la misma se realiza de forma subjetiva, lo que induce a errores diagnósticos. Lo cual nos llevó a realizar una amplia revisión bibliográfica donde observamos que no existen valores normados de las diferentes variables de la onda F. Por lo anteriormente expuesto el grupo provincial de Neurofisiología se ha dado a la tarea de realizar un estudio normativo de la onda F en el nervio mediano que será de gran beneficio nacional y con posibilidades de utilización en otros países con características similares a las nuestras.

## **OBJETIVOS**

1.- Determinar las características de la Onda F en el nervio mediano en población sana.

### **Objetivos específicos:**

1. Conocer las variables útiles para el estudio de la Onda F.
2. Determinar la distribución normal de cada variable.
3. Determinar el número mínimo de estímulos para obtener el máximo de ondas F.

## **MÉTODO**

Se realizó un estudio experimental predictivo y prospectivo.

El universo de estudio estuvo constituido por una población sana, comprendida en las edades de 17-20 años, procedentes del Instituto Superior de Ciencias Médicas de Camagüey Dr. Carlos J. Finlay.

Las personas fueron seleccionadas de forma aleatoria y se estudiaron 56 nervios medianos.

#### **Criterios de inclusión:**

1. Se consideró como persona sana a las que presentaron una anamnesis sin antecedentes patológicos personales de enfermedades crónicas ni dolores lumbar o cervical agudo o crónico, sin historia de enfermedad en el momento de la prueba y que no se encontraran en proceso de convalecencia ni ingiriendo medicamentos tales como: psicofármacos, miorrelajantes o antiespásticos: no haber sufrido traumatismos ni intervención quirúrgica del raquis.
2. Examen neurológico normal.
3. No manifestaciones de malformaciones congénitas (Disostosis, displasias).

#### **Criterios de exclusión:**

1. Personas que no cooperaron en el momento de la prueba.
2. Defecto de cierre anterior o posterior del raquis (espina bífida) detectados en el transcurso de la prueba y comprobado con estudio radiológico.
3. No aparición de onda F en el registro.

#### **Procedimiento para la obtención de la onda F:**

Antes de proceder a la realización de la prueba en cada persona, el técnico investigador comprobó el funcionamiento del equipo, la calibración y nivel de ruido, según programa de autochequeo implícito en el mismo.

#### **Sitios de Estimulación:**

##### **N. Mediano:**

1. Pliegue del codo medial al tendón del bíceps braquial.
2. Carpo: entre los tendones del músculo palmar largo y el músculo flexor radial del carpo, a unos 3 cms proximal al pliegue de la muñeca.

Se estimuló supramaximalmente el nervio estudiado hasta obtener 20 ondas F, llevando registro del número de estímulos aplicados en cada ocasión.

Se consideraron un total de 11 variables dístales y proximales siendo todas de tipo cuantitativas. Las variables consideradas fueron:

Latencia máxima (LM); latencia mínima (LN); diferencia de latencia (LN - IN); latencia motora (Lmot); tiempo de conducción (TC); latencia central (LC); amplitud máxima y mínima (AM y AN).

Los datos fueron procesados utilizando el paquete estadístico CSS-I determinando media, desviación estándar, mínimo y máximo para todas las variables. En el aspecto inferencial se realizó test de hipótesis de las medias donde se compararon

los valores de la media de cada una de las variables con sus correspondientes del lado contralateral (derecha e izquierda) y proximal-distal de un mismo lado en cada nervio.

Con el propósito de determinar el número de estímulos necesarios para obtener 20 ondas F se calcularon los intervalos de confianza para cada nervio aceptando solo 1 % de error ( $p < 0.001$ ).

## RESULTADOS

Nuestros resultados nos permiten establecer un normativo de las diferentes variables de la onda F para el nervio mediano en el grupo de edades estudiado.

En la tabla 1 se describen los valores normales de la onda F proximal y distal, derecho e izquierdo.

**Tabla 1. Valores normales de la onda f. Nervio mediano. N = 56**

	Izq. Dist.		Izq. Prox.		Der. Dist.		Der. Prox.	
	X	DS	X	DS	x	DS	x	DS
M 25.6663 L		2.9486	22.0900		25.3700	2.9354	21.5823	2.5645
N 21.7359 L		2.8197	19.9567	2.1694	21.5669	2.5652	19.6700	1.8999
X 3.9304 X		1.5281	2.1333	1.4483	3.8031	1.7170	1.9123	1.9090
T 8.5674 C		1.5085	5.9407	0.9498	8.6462	1.1638	5.8123	0.8753
C 18.1348 L		3.0170	12.8815	1.8996	18.2954	2.3257	12.6246	1.7506
A 979.1848 M		288.8083	1083.3878	278.1807	1008.331	222.290	1054.7815	306.2570
A 658.5648 N		247.8630	749.5863	220.0844	735.6138	150.1713	717.1277	298.6524
V 54.37 L		32.8477	49.80	29.8198	61.77	25.1698	60.00	23.9664

Fuente: Laboratorio Provincial Neurofisiología Clínica. Camagüey

Las máximas y mínimas latencias de la onda F encontradas para este nervio no tuvieron diferencias entre derecha e izquierda y sí existieron entre los resultados proximales y distales (tabla 2).

**Tabla 2. Análisis de las latencias. Nervio mediano**

	Izquierda		Derecha		P
	X	DS	x	DS	
<b>Máxima latencia distal</b>	25.6663	2.9486	25.3700	2.9354	0.3577
<b>Máxima latencia proximal</b>	19.9567	2.1694	21.5823	2.5645	0.2366
<b>Probabilidad</b>	8.347 E-06		3.982 E-06		
<b>Mínima latencia distal</b>	21.7359	2.8197	21.5669	2.5652	0.4103
<b>Mínima latencia proximal</b>	19.9567	2.1694	19.6700	1.8999	0.3058
<b>Probabilidad</b>	6.074 E-03		1.932 E-03		

Fuente: Laboratorio Provincial Neurofisiología Clínica. Camagüey

Los TC y LC comparados distal con proximal y derecha e izquierda, no se diferencian según la lateralidad y sí distal y proximalmente. Para las AM y AN no existió diferencia proximal, distal ni en su comparación derecha e izquierda.

La tabla 3 muestra la media de estímulos requeridos para la obtención de la onda F, distalmente no sobrepasó los 35 estímulos y proximalmente los 30, el mínimo y máximo de estímulos requeridos en cualquier sitio de estimulación oscilan entre 20 y 45.

**Tabla 3. Total de estímulos para la obtención de 20 ondas F nervio mediano N = 56**

			Media	Ds	Mínimo	Máximo
<b>Total estímulos derecho</b>	<b>distal</b>		35	12	28	43
<b>Total estímulos derecho</b>	<b>proxim</b>		29	7	25	34
<b>Total estímulos izquierdo</b>	<b>distal</b>		32	21	20	45
<b>Total estímulos izquierdo</b>	<b>proxim</b>		30	17	22	40

Fuente: Laboratorio Provincial Neurofisiología Clínica. Camagüey

Al analizar la variable LM-LN que representa la cronodispersión se observó diferenciación entre los sitios proximales y distales (tabla 4).

**Tabla 4. Diferencia entre la máxima y mínima latencia**

	<b>Distal</b>	<b>Proximal</b>	<b>P</b>
	<b>X</b>	<b>X</b>	
<b>Der</b>	3.8	1.9	2.265 E-04
<b>Mediano</b>			
<b>N = 56</b>			
<b>Izq</b>	3.9	2.1	2.346 E-05
<b>Probabilidad</b>	0.3883	0.3622	

Fuente: Laboratorio Provincial Neurofisiología Clínica. Camagüey.

En el estudio de la velocidad de conducción no se observó diferencias en ninguna de las comparaciones.

## **DISCUSIÓN**

El tamaño de la muestra es comparable o mayor al de otros autores, (3,4,9,10,12-14). Limita para todos el lograr una muestra mayor, la característica del examen, que requiere de estímulos eléctricos supramaximales repetidos, lo difícil de encontrar sujetos sin antecedentes positivos o sin enfermedades en edades mayores y la limitación de aplicar esta prueba en edades pediátricas.

Se seleccionó este rango de edad por ser la población más sana, donde aún no se ha iniciado el proceso de envejecimiento y se ha completado el proceso de maduración del sistema nervioso, por lo que al aplicar estos resultados se deben de tener en consideración (15,16).

Las comparaciones de los resultados de cada variable entre derecha e izquierda, al no tener diferencias resultan de utilidad en la práctica clínica e investigativa, pues permiten de ese modo comparar los resultados de un miembro afecto con el lado contralateral como ocurre en numerosas afecciones. Varios estudios realizados en enfermedades con características de unilateralidad y que no cuentan con valores normativos así lo muestran (14-16).

Nuestro método de obtención de la onda F requirió menor número de estímulos que lo reportado por otros autores, lo que hizo la prueba menos dolorosa y acortó su tiempo de realización (10,14,17). Se deben considerar las particularidades del nervio peroneo para su estimulación.

La diferencia de latencia mínima y máxima, da una idea de la dispersión en el tiempo de la respuesta de la motoneurona ante el choque eléctrico.

## CONCLUSIONES

1. Se establece un normativo no existente en la provincia para el estudio de la onda F del nervio mediano de utilidad para el resto del país.
2. Al disminuir el tiempo de la prueba agilizando y esclareciendo la interpretación de los resultados se disminuye el costo de la misma y se evita la utilización de otros estudios más costosos.
3. Se propone un método de obtención más breve y menos dolorosa.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Nodarse. Estudio de Conducción Nerviosa Periférica. Manual 1992.
2. Adam RDM, Víctor. Principles of Neurology., Inc 4<sup>th</sup>ed. Laboratory Aids in the Diagnostic of Neuromuscular Disease McGraw -Hill; 1024-25.
3. Wohlfarth-K, Dengler-R. Is the origin of the F- Wave dependent on the magnitude of the motor unit?. EEG-EMG-Z 1992;23(3):140-3.
4. Kiera L. Quantitative studies of responses in Guillain Barret Syndrome and chronic Inflammatory demyelinating polyneuropathy. Electroencephalogr Clin Neurophysiol 1994;93(4):255-64.
5. Baba M, Matsunaga M. Mechanism of F wave Conduction delay in acute Guillain Barre syndrome. Rinsho -shinkeigaku 1991;31(10):1057-61.
6. King BS; I Rampil. Anesthetic Depression of spinal motor neurons May contribute to lack of movement in response to noxious stimuli 1994;81(6):482-492.
7. Dengler- R; Kossev -A. F wave and motor unit size. Muscle nerve 1992;15(1):1138-42.
8. Milanov IG. F wave for assessment of segmental motoneurone excitability. Electromyogr. Clin. Neurophysiol 1992; 32(1-2):11-15.
9. Zappia-M; Valentino-F. F wave normative studies in different nerves of healthy subjects. Electroencephalogr Clin Neurophysiol 1993;89(1):67-72.
10. Fisher MA, Hoffman B. Normative F wave values and the number of recorded F wave. Muscle nerve 1994;17(10):1185-9.
11. Drozdowski -W. Evaluation of the amplitude and frequency of F wave in healthy persons Neurol-Neurochir-Pol 1991;25(93):314-21.
12. Dressnandt J, Aver C, Conrad B. Influence of baclofen upon the alpha motoneuron in spasticity by means of F - wave analysis. Muscle Nerve 1995; 18(1):103-7.
13. Drozdowski-W. The assessment of amplitude and occurrence of F wave in hemiparetic patients. Neurol-Neurochir-Pol 1993;27(4):479-91.



14. Raudino F. Effects of positional changes on F wave. *Electromyogr Clin Neurophysiol* 1994;34(5):285-7
15. Milanov IG. F wave for assessment of segmental motoneurone excitability. *Electromyogr Clin Neurophysiol* 1992;32(2):11-15.
16. King BS, Ranpil IJ. Anesthetic depression of spinal motor neurons may contribute to lack of movement in response to noxious stimuli. *Anesthesiology* 1994; 81(6):589-92.
17. Tamiuchi MH, Hayes J, Rodríguez AA. Determination of F wave response latency. *Arch Phys Med Rehabil* 1993;74(11):1139-431.

Recibido: 18 de julio de 2000

Aprobado: 12 de junio de 2001