

NILAI NORMAL GELOMBANG F DI RSUPN CIPTO MANGUNKUSUMO JAKARTA

NORMAL VALUES OF F WAVE IN RSUPN DR. CIPTO MANGUNKUSUMO JAKARTA

Aida Fithrie, Manfaluthy Hakim**, Fitri Octaviana**, Ahmad Yanuar Safri***

ABSTRACT

Background: *F wave is one of measurement for diagnosing polyneuropathy and proximal nerve lesion. Until recently, normal value of F wave are different among centers. This study was performed to create a normative database for median, ulnar, peroneal, and tibial nerves F wave response of Indonesian people, and can be used as normal value.*

Aim: *To measure normal values of F wave latencies and persistencies in healthy people, also based on age, gender, and height group.*

Methods: *Descriptive analytic with cross sectional design. The study was conducted from January–June 2011. The population were healthy people, age from 21–60 years old, in RSUPN dr. Cipto Mangunkusumo Jakarta who fulfill the inclusion criterias and no exclusion criterias.*

Results: *The mean latency F wave for Medianus was 24.34±2.11 ms, Ulnar: 24.61±2,18 ms, Peroneal: 41.79 (0–53.33) ms, and Tibial: 44.93±4.14 ms. The mean percistency F wave for Medianus was 100 (50–100)%, Ulnar: 100 (50–100)%, Peroneal: 60 (0–100)%, and Tibial: 100 (80–100)%.*

Discussion: *F wave latencies in men longer than women. And as subject's height were increased, the latency of F wave was increased.*

Keywords: *F wave, normal values.*

ABSTRAK

Pendahuluan: Gelombang F (*F wave*) merupakan salah satu patokan yang dapat digunakan untuk menegakkan diagnosis polineuropati dan lesi saraf proksimal. Sampai saat ini, belum ada keseragaman tentang nilai normal gelombang F yang dipakai sebagai acuan. Penelitian ini dilakukan untuk memperoleh data dasar nilai normal gelombang F pada Nervus (N) Medianus, N. Ulnaris, N. Peroneus, dan N. Tibialis pada orang Indonesia agar dapat digunakan sebagai nilai acuan.

Tujuan: Mengetahui nilai normal latensi dan persistensi gelombang F pada orang sehat, serta berdasarkan kelompok usia, jenis kelamin, dan tinggi badan.

Metode: Analisis deskriptif dengan disain potong lintang. Penelitian dilaksanakan dari Januari–Juni 2011. Populasi adalah orang dewasa normal, berusia antara 21–60 tahun, di lingkungan RSUPN dr. Cipto Mangunkusumo Jakarta yang memenuhi kriteria inklusi dan tidak terdapat kriteria eksklusi.

Hasil: Rerata latensi gelombang F N. Medianus adalah 24,34±2,11 ms, N. Ulnaris: 24,61 ± 2,18 ms, N. Peroneus: 41,79 (0–53,33) ms, dan N. Tibialis: 44,93 ± 4,14 ms. Rerata persistensi gelombang F N. Medianus adalah 100 (50– 100)%, N. Ulnaris: 100 (50–100)%, N. Peroneus: 60 (0–100)%, dan N. Tibialis: 100 (80–100)%.

Diskusi: Latensi gelombang F pada laki-laki lebih panjang daripada perempuan. Dan semakin tinggi badan maka semakin panjang latensi gelombang F.

Kata Kunci: Gelombang F, nilai normal.

*Staf Departemen Neurologi FK USU/RSU H. Adam Malik Medan, Peserta Pendidikan Neurofisiologi Klinik Departemen Neurologi FK Universitas Indonesia, **Staf Sub Divisi Neurofisiologi Klinik Departemen Neurologi FK Universitas Indonesia /RSUPN Cipto Mangunkusumo, Jakarta. **Korespondensi:** aida.fithrie@gmail.com

PENDAHULUAN

Gelombang F adalah respons motorik yang ditimbulkan oleh aktivasi antidromik motor neuron alpha mengikuti stimulasi akson motorik perifer.^{1,2} Penamaan gelombang F diambil dari perekaman pertama yang dilakukan pada otot-otot kecil di kaki (*foot*).^{1,3} Jika saraf motorik perifer distimulasi secara elektrik, impuls berjalan orthodromik menuju otot dan antidromik menuju medula spinalis.^{1,4} Perjalanan gelombang F melibatkan eksitasi antidromik semua stimulasi akson motorik melalui medula spinalis dengan reaktivasi sebagian kecil *hillocks* sel akson kornu anterior, dan orthodromik aksi potensial satu atau beberapa akson motorik ke otot.¹ Gelombang F menggambarkan

backfiring dari motor neuron segmental, juga dapat melihat fungsi sistem motorik sentral.^{2,5} Gelombang F adalah respons motorik lambat yang timbul setelah CMAP (*compound muscle action potential*), dalam hal ini adalah respons M.⁶ Respons F mudah diperoleh dari saraf motorik, kecuali saraf peroneus yang direkam di *musculus (m) ekstensor digitorum brevis*.⁶

Gelombang F umum dikerjakan dalam pemeriksaan rutin elektrofisiologis klinis.² Gelombang F adalah potensial lambat yang ditimbulkan oleh stimulasi supramaksimal dari serabut motorik.^{5,7} Beberapa pengukuran dapat dihitung dari gelombang F, yaitu latensi minimal, latensi maksimal, kronodispersi, dan persistensi.⁶ Gelombang F dapat tidak timbul pada setiap stimulus, bervariasi dalam konfigurasi, latensi, dan amplitudo rendah (<5% dari amplitudo gelombang M).^{1,3,5} Eksitabilitas motor neuron mempengaruhi amplitudo dan persistensi gelombang F.⁵ Adanya variasi latensi dan konfigurasi gelombang F menyebabkan pemeriksaan ini memerlukan ketrampilan teknik yang lebih dibandingkan pemeriksaan CMAP (respons M) secara langsung.⁵

Evaluasi rutin dari gelombang F biasanya terbatas pada pengukuran latensi.⁷ Latensi gelombang F mengukur kecepatan konduksi akson motorik.^{2,5} Latensi minimum yaitu latensi terpendek ke onset defleksi pertama dari semua rekaman gelombang F.¹ Pengukuran latensi minimal gelombang F lebih dipercaya, bermanfaat, dan mewakili konduksi serabut motorik terbesar dan tercepat.^{5,6} Latensi minimal gelombang F tergantung pada panjang saraf yang diperiksa, lebih pendek pada lengan daripada tungkai.⁶

Latensi gelombang F berhubungan dengan tinggi badan, panjang ekstremitas, dan usia.³ Usia dan terutama tinggi badan mempunyai peran penting dalam menilai gelombang F dan dua parameter ini harus disadari saat mengevaluasi klinis pasien.⁸ Orang yang tinggi mempunyai latensi gelombang F lebih panjang daripada orang yang lebih pendek.⁶ Subjek pada kelompok usia tua mempunyai latensi gelombang F lebih panjang daripada subjek muda sehat.⁵ Pada penelitian Buschbacher dkk. usia, tinggi badan, dan jenis kelamin mempengaruhi latensi gelombang F.⁹⁻¹²

Persistensi gelombang F adalah persentase stimulus yang menghasilkan gelombang F atau jumlah respons F yang dapat diukur dibagi dengan jumlah stimulus, mengindikasikan eksitabilitas antidromik dari sekumpulan motor neuron tertentu.^{1,3}

Kontraksi volunter ringan dapat memperbesar gelombang F, hal ini dapat membantu mengidentifikasinya.^{3,5} Pada saat yang sama, kontraksi otot akan mengubah parameter gelombang F seperti amplitudo dan meningkatkan kemungkinan terkontaminasi refleksi H.³

Gelombang F bermanfaat untuk mendiagnosis polineuropati dini dan lesi saraf proksimal.^{1,5,6} Gelombang F bermanfaat menilai perlambatan konduksi proksimal.¹ Respons F bermanfaat melengkapi pemeriksaan konduksi saraf konvensional dalam mengkarakterisasi kelainan neuropatik secara umum dan khususnya polineuropati demielinisasi.^{1,5,6}

Terdapat beberapa perbedaan nilai gelombang F yang diukur pada penelitian yang berbeda.⁸ Sehingga lebih baik menginterpretasikan latensi gelombang F pada setiap orang berdasarkan nilai normal yang telah ditetapkan oleh setiap tempat/klinik tersebut.⁸ Oleh karena itu, diperlukan suatu penelitian mengenai nilai normal gelombang F pada orang dewasa, yang dapat mewakili populasi Indonesia.

METODE

Penelitian ini menggunakan analisis deskriptif dengan disain potong lintang pada orang dewasa normal, di lingkungan RSUPN Cipto Mangunkusumo Jakarta. Pengambilan sampel penelitian dilakukan secara konsekutif dengan memasukkan semua subjek normal yang memenuhi kriteria penelitian, dilaksanakan dari Januari–Juni 2011. Penelitian ini tidak dimintakan persetujuan komite etik.

Kriteria inklusi: 1) dewasa berusia antara 21–60 tahun, 2) bersedia mengikuti penelitian, 3) memiliki latensi distal (*distal latency/DL*) saraf yang akan diperiksa normal, yaitu DL N. Medianus <3,8 ms; N. Ulnaris <3,1 ms; N. Peroneus <6 ms; dan N. Tibialis <5 ms. Kriteria eksklusi: terdapat 1) riwayat penyakit sistem saraf pusat seperti stroke, 2) riwayat penyakit sistemik kronis, seperti diabetes mellitus, gangguan fungsi ginjal, gangguan fungsi hati, 3) riwayat keganasan dengan/tanpa riwayat

mendapat kemoterapi, 4) penyakit sistem saraf perifer, seperti sindrom terowongan karpal, 5) gejala kesemutan, baal, atau kelemahan otot pada ekstremitas yang akan diperiksa, 6) gejala dan tanda nyeri leher atau pinggang pada ekstremitas yang akan diperiksa, 7) riwayat penyakit rematik atau penyakit sendi degeneratif pada ekstremitas yang akan diperiksa, dan 8) peminum alkohol kronis.

Perekaman dilakukan dengan menggunakan program gelombang F pada alat EMG XLCalibur. Pemeriksaan dikerjakan oleh peneliti utama. Pasien diperiksa dalam keadaan berbaring, rileks, dan dilakukan pada suhu ruang. Perekaman menggunakan elektroda cakram. Elektroda aktif ditempatkan di pertengahan belly otot dan elektroda referens ditempatkan di distal. Untuk pemeriksaan gelombang F N. Medianus, elektroda perekam diletakkan pada m. abduktor policis brevis, N. Ulnaris pada m. abduktor digiti minimi, N. Peroneus pada m. ekstensor digitorum brevis, dan N. Tibialis pada m. abduktor halucis. Elektroda *ground* diletakkan di antara elektroda perekam dan elektroda stimulasi. Gelombang F diperoleh dengan stimulasi supramaksimal berulang di pergelangan tangan atau kaki sebanyak 8–10 kali. Elektrostimulasi dengan menempatkan katoda di proksimal. Pada penelitian ini yang dinilai adalah latensi minimal dan persistensi gelombang F.

Data yang sudah diolah kemudian dianalisis dengan uji statistik yang sesuai. Karakteristik demografik subjek dengan analisis deskriptif. Digunakan uji *Kolmogorov-Smirnov* untuk menilai distribusi data normal atau tidak. Rerata digunakan mean dan ± 2 SD (standar deviasi) jika data berdistribusi normal atau median dan minimum–maksimum jika data berdistribusi tidak normal. Distribusi rerata latensi gelombang F berdasarkan jenis kelamin (2 variabel) dianalisis dengan uji *t test* tidak berpasangan jika data berdistribusi normal dan uji *Mann-Whitney* jika data berdistribusi tidak normal. Distribusi rerata latensi gelombang F berdasarkan kelompok usia dan kelompok tinggi badan (>2 variabel) dianalisis dengan uji *Anova* jika data berdistribusi normal dan uji *Kruskal-Wallis* jika data berdistribusi tidak normal. Untuk mengetahui korelasi antara latensi gelombang F sebagai variabel tergantung dengan variabel bebas yang mempunyai nilai $p < 0,05$ pada uji sebelumnya, digunakan uji korelasi *Pearson* jika memenuhi syarat normalitas atau *Spearman* jika tidak memenuhi syarat normalitas. Untuk mengetahui korelasi antara jenis kelamin dengan kelompok tinggi badan digunakan uji korelasi *Spearman* (data tidak berdistribusi normal). Pengujian-pengujian di atas dilakukan dengan menggunakan *software* pengolahan data *Statistical Package for Social Sciences* (SPSS) 16.

HASIL

Pada penelitian ini terkumpul 143 subjek. Pemeriksaan dilakukan pada 100 sampel untuk ekstremitas atas dan 100 sampel untuk ekstremitas bawah. Sebaran karakteristik demografik sampel penelitian dapat dilihat pada tabel 1 dan 2. Rerata usia adalah 36 (24–60) tahun dan rerata tinggi badan adalah 161 (141–180) cm. Rerata latensi gelombang F pada N. Medianus adalah $24,34 \pm 2,11$ ms, N. Ulnaris: $24,61 \pm 2,18$ ms, N. Peroneus: $41,79$ (0–53,33) ms, dan N. Tibialis: $44,93 \pm 4,14$ ms. Rerata persistensi gelombang F N. Medianus adalah 100 (50–100)%, N. Ulnaris: 100 (50–100)%, N. Peroneus: 60 (0–100)%, dan N. Tibialis: 100 (80–100)%.

Dari 100 sampel yang diperiksa gelombang F pada N. Peroneus, terdapat 22 sampel (15,4%) dengan latensi atau persistensi sulit dinilai. Dari hasil analisis (tabel 3) terdapat perbedaan bermakna dari rerata latensi gelombang F ekstremitas atas (N. Medianus dan N. Ulnaris) dan bawah (N. Peroneus dan N. Tibialis) terhadap jenis kelamin dan kelompok tinggi badan.

Untuk mengetahui hubungan (korelasi) antara latensi gelombang F dengan jenis kelamin atau kelompok tinggi badan, termasuk kekuatan dan arah korelasi, dilakukan uji korelasi yang hasilnya adalah bermakna (tabel 4). Pada korelasi antara jenis kelamin dengan latensi gelombang F N. Medianus, N. Ulnaris, dan N. Tibialis menunjukkan kekuatan korelasi yang kuat, sedangkan dengan latensi gelombang F N. Peroneus menunjukkan kekuatan korelasi sedang. Dan korelasi antara tinggi badan dengan latensi gelombang F N. Medianus, N. Ulnaris, dan N. Tibialis menunjukkan bahwa arah korelasi positif dengan kekuatan korelasi yang kuat, sedangkan dengan latensi gelombang F N. Peroneus menunjukkan arah korelasi positif dengan kekuatan korelasi sedang. Kemudian dilakukan analisis untuk mengetahui hubungan antara jenis kelamin dengan kelompok tinggi badan. Dari hasil uji korelasi (*Spearman*) didapatkan bahwa korelasi antara jenis kelamin dengan tinggi badan adalah

bermakna ($p < 0,000$; $r < 0,776$) menunjukkan kekuatan korelasi yang kuat. Dimana laki-laki memiliki tinggi badan lebih tinggi dibandingkan dengan perempuan.

PEMBAHASAN

Dari 143 sampel penelitian (100 sampel untuk ekstremitas atas dan 100 sampel untuk ekstremitas bawah) didapatkan rerata latensi gelombang F N. Medianus, N. Ulnaris, N. Peroneus, dan N. Tibialis, serta perbandingannya dengan penelitian-penelitian sebelumnya, yang dapat dilihat pada tabel 5. Terdapat perbedaan hasil antara penelitian ini dengan penelitian sebelumnya, karena terdapat perbedaan rerata tinggi badan subjek penelitian.

Rerata tinggi badan pada penelitian ini: 161 cm, sedangkan penelitian Buschbacher: 163 cm (perempuan), 176 cm (laki-laki), Ghavanini: $165,13 \pm 5,1$ cm.^{9-12,14} Rerata persistensi gelombang F N. Medianus, N. Ulnaris, N. Peroneus, dan N. Tibialis pada hasil penelitian ini tidak berbeda dengan penelitian Buschbacher, dkk.

Dari 100 sampel yang diperiksa gelombang F N. Peroneus, terdapat 22 sampel (15,4%) dengan latensi atau persistensi sulit dinilai. Persistensi gelombang F N. Peroneus yang rendah tidak bermakna klinis, namun jika tinggi dapat menandakan normal.¹¹ Batas bawah persistensi adalah 5% untuk N. Peroneus pada beberapa pemeriksaan normal, bahkan jika gelombang F N. Peroneus tidak timbul seharusnya diinterpretasikan hati-hati.¹ Namun persistensi gelombang F N. Medianus, N. Ulnaris, dan N. Tibialis normalnya lebih dari 40%.¹ Pada penelitian ini tetap dilakukan pemeriksaan gelombang F N. Peroneus, untuk membuktikan bahwa gelombang F N. Peroneus tidak dapat dijadikan acuan untuk menilai suatu abnormalitas.

Terdapat perbedaan dan korelasi bermakna dari rerata latensi gelombang F ekstremitas atas (N. Medianus dan N. Ulnaris) dan bawah (N. Peroneus dan N. Tibialis) terhadap jenis kelamin dan kelompok tinggi badan. Latensi gelombang F pada laki-laki lebih panjang daripada perempuan, berdasarkan hasil penelitian ini didapatkan korelasi bermakna yang kuat antara jenis kelamin dengan tinggi badan (laki-laki memiliki tinggi badan lebih tinggi dibandingkan dengan perempuan). Dan semakin tinggi badan maka semakin panjang latensi gelombang F. Pada penelitian Buschbacher, dkk. usia, tinggi badan, dan jenis kelamin mempengaruhi latensi gelombang F.⁹⁻¹² Berdasarkan penelitian Hatamian, dkk. tinggi badan mempunyai efek besar terhadap nilai normal latensi gelombang F.⁸ Semakin tinggi subjek, maka semakin panjang saraf, sehingga latensi konduksi juga semakin meningkat.⁸

Pada penelitian ini tidak terdapat perbedaan bermakna dari rerata latensi gelombang F ekstremitas atas (N. Medianus dan N. Ulnaris) dan bawah (N. Peroneus dan N. Tibialis) terhadap kelompok usia. Hal ini dimungkinkan karena frekuensi sampel lebih terdistribusi pada kelompok usia 21–30 tahun dan 31–40 tahun. Sesuai dengan penelitian Hatamian, dkk. tidak terdapat perbedaan bermakna latensi gelombang F minimal di antara kelompok usia.⁸ Latensi gelombang F berhubungan dengan tinggi badan, panjang ekstremitas, dan usia.³

Keterbatasan penelitian ini adalah data kelompok usia, jenis kelamin, dan kelompok tinggi badan tidak berdistribusi normal.

KESIMPULAN DAN SARAN

Dari 143 sampel, didapatkan rerata latensi gelombang F N. Medianus: $24,34 \pm 2,11$ ms, N. Ulnaris: $24,61 \pm 2,18$ ms, N. Peroneus: $41,79$ (0–53,33) ms, dan N. Tibialis: $44,93 \pm 4,14$ ms. Rerata persistensi gelombang F N. Medianus: 100 (50–100)%, N. Ulnaris: 100 (50–100)%, N. Peroneus: 60 (0–100)%, dan N. Tibialis: 100 (80–100)%. Latensi gelombang F pada laki-laki lebih panjang daripada perempuan. Dan semakin tinggi badan maka semakin panjang latensi gelombang F.

DAFTAR PUSTAKA

1. Eisen A, Fisher M. The F wave. Dalam: Deuschl G, Eisen A, editors. Recommendations for the Practice of Clinical Neurophysiology: Guidelines of the International Federation of Clinical Physiology. International Federation of Clinical Neurophysiology. Elsevier Science 1999; ch. 6.3 (EEG Suppl. 52): 255-7.
2. Fisher MA, Hoffen B, Hultman B. Normative F wave values and the number of recorded F waves. *Muscle & Nerve* 1994;17:1185-9.
3. Fisher MA. AAEM minimonograph 13: H reflexes and F waves: physiology and clinical indications. *Muscle & Nerve* 1992;15:1223-33.
4. Cornwall MW, Nelson C. Median nerve F wave conduction in healthy subjects. *Phys Ther* 1984;64(11):1679-83.
5. Kimura J. The F wave and the A wave. Dalam: Kimura J. *Electrodiagnosis in diseases of nerve and muscle: principles and practice*. Ch 18, hal 440-65. 3rd ed. Oxford University Press, 2001.
6. Shapiro BE, Katirji B, Preston DC. Clinical electromyography. Dalam: Katirji B, Kaminski HJ, et al., editors. *Neuromuscular disorders in clinical practice*. USA: Butterworth-Heinemann; 2002. Ch. 7, hlm 114-8.
7. Toyokura M, Furukawa T. F wave duration in mild S1 radiculopathy: comparison between the affected and unaffected sides. *Clin Neurophysiol* 2002;113:1231-5.
8. Hatamian HR, Imamhadi MR. Determination of F-wave latency in individuals aged 20 years and older. *Acta Medica Iranica* 2005;43(3):212-4.
9. Buschbacher RM. Median nerve F wave latencies recorded from the abductor pollicis brevis. *Am J Phys Med Rehabil* 1999 Nov-Dec;78(6 Suppl):S32-7.
10. Buschbacher RM. Ulnar nerve F wave latencies recorded from the abductor digiti minimi. *Am J Phys Med Rehabil* 1999 Nov-Dec;78(6 Suppl):S38-42.
11. Buschbacher RM. Peroneal nerve F wave latencies recorded from the extensor digitorum brevis. *Am J Phys Med Rehabil* 1999 Nov-Dec;78(6 Suppl):S48-52.
12. Buschbacher RM. Tibial nerve F wave recorded from the abductor hallucis. *Am J Phys Med Rehabil* 1999 Nov-Dec;78(6 Suppl):S43-7.
13. Alavian-Ghavanini MR, Samadzadeh S, Alavian-Ghavanini A. Normal values of F wave in upper extremities of 50 healthy individuals in Iran. *Electromyogr Clin Neurophysiol*. 1998 Jul-Aug;38(5):305-8.
14. Alavian-Ghavanini AMR, Haghpanah S. Normal values of F wave in lower extremities of 73 healthy individuals in Iran. *Electromyogr Clin Neurophysiol*. 2000 Sep;40(6):375-9.