

# POTENCIAL EVOCADO POR ESTIMULAÇÃO DO NERVO MEDIANO

## COMPARAÇÃO DO TEMPO DE CONDUÇÃO CENTRAL DEFINIDO POR DIFERENTES PONTOS DE MEDIDA

G.M. MANZANO\*, J.A.M. NÓBREGA\*\*, N.F. NOVO\*\*\*, Y. JULIANO\*\*\*\*

---

**RESUMO** - Neste estudo é feita comparação entre a latência interpicos N13-N20 e entre inícios N11-N20. É evidenciada diferença significativa entre essas medidas. Os achados sugerem ainda que as montagens usualmente utilizadas para a medida interpicos podem ser utilizadas para determinação das latências de inícios das ondas, bem como para determinação do ponto de fracionamento da medida entre inícios. É salientado o diferente significado fisiológico das duas medidas.

**PALAVRAS-CHAVE:** potencial evocado, somatossensorial, nervo mediano, tempo de condução central.

**Evoked potencial by median nerve stimulation: comparison of central conduction time defined by different measuring points**

**SUMMARY** - After stimulation of the right median nerve in 20 normal adult volunteers interpeak latency N13-N20 and the difference in onset latency of the components N11-N20 are compared. A fractionation of the last measure was made at the onset of the P13-14 complex. The results concur with the ones in the literature, and it has been observed that all points measured could be obtained without significant difference on the C6-FZ and P3-FZ montages.

**KEY WORDS:** evoked potentials, somatosensory, median nerve, central conduction time.

---

Tempo de condução central (TCC) é o tempo requerido para uma salva de potenciais de ação atravessar os segmentos centrais de um sistema sensorial<sup>13</sup>. Após a estimulação do nervo mediano no punho, este tempo é medido entre os picos dos componentes N13 e N20<sup>2,10</sup>. A adequação e o significado fisiológico desta medida têm sido repetidamente questionados<sup>4,8,15</sup>, embora sua utilização seja muito difundida<sup>3</sup>. Seu uso corrente se deve à facilidade de obtenção dos pontos de medida e à possibilidade de detecção de disfunções no segmento central da via em questão<sup>2,3</sup>. O questionamento desta medida se escora na contribuição de diferentes componentes aos pontos de medida; estas críticas são acompanhadas da proposição da medida entre os inícios dos componentes N11 e N20, como medida mais adequada<sup>4</sup>. A obtenção desta medida alternativa apresenta como restrição inicial a sugestão de que inícios de ondas não são tão fáceis de definir como picos<sup>2</sup>, ao lado do fato de que sua utilização requer o estabelecimento de valores normais pois, em um estudo recente estas medidas apresentaram valores diferentes<sup>15</sup>. Esta última tarefa obviamente requer razoável quantidade de tempo e recursos para sua realização. Recentes observações no mesmo laboratório, entretanto, sugerem que a adoção dessa medida tornaria mais simples a interpretação

---

Serviço de Neurofisiologia Clínica (SNFC) da Disciplina de Neurologia (DN) da Escola Paulista de Medicina (EPM): \* Médico, SNFC, DN, EPM; \*\*Professor Adjunto, DN, EPM; \*\*\*Professor Adjunto, Disciplina de Bioestatística, Departamento de Medicina Preventiva, EPM. Este estudo é parte da Tese de Doutorado do Dr. G.M. Manzano. Durante a realização deste estudo o Dr. G.M. Manzano foi bolsista do CNPq. Aceite: 19-agosto-1993.

Dr. G.M. Manzano - Rua Berta 204 - 04120-040 São Paulo SP - Brasil.

do significado fisiológico da medida<sup>15</sup>, a determinação do início das ondas não seria tão difícil como inicialmente esperado<sup>15</sup> e aumentaria a sensibilidade diagnóstica do teste<sup>12,16</sup>.

Baseado nessas considerações, foi realizado este estudo no sentido de avaliar essas respostas num grupo de indivíduos normais, com vista à eventual necessidade do estabelecimento de valores normais para a medida alternativa proposta.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram examinados 20 indivíduos normais, sendo 10 do sexo masculino, com idade variando de 19 a 45 anos (mediana, 33,5 anos). Todos foram voluntários e concordaram em participar do estudo após explanação detalhada dos procedimentos empregados.

Potenciais evocados por estimulação do nervo mediano direito (intensidade igual a soma algébrica em mA dos limiares motor e sensorial) foram obtidos em todos os indivíduos utilizando-se as seguintes montagens: C6-FZ e P3-FZ. A frequência de estimulação foi de 3 estímulos por segundo e os filtros utilizados foram de 25 e 3000 Hz (-3dB). Os eletrodos utilizados foram eletrodos comuns de eletrencefalografia, bem como a pasta condutora empregada (bentonite). A impedância entre os eletrodos foi mantida abaixo de 7 KOhms.

Foram também colhidas respostas com a montagem P3-não cefálica (clavícula contralateral ao nervo estimulado, CIC), com a finalidade de obtenção dos pontos de início do componente P11 e do complexo P13-14; para a obtenção destas curvas a frequência de estimulação foi reduzida para 2 estímulos por segundo e os filtros mantidos entre 5 e 3000 Hz (-3dB).

Todas as respostas foram obtidas em aparelho ATI modelo 900, com dois canais de registro; o tamanho do bin utilizado foi 100us.

Para a análise estatística foi utilizado o teste de Wilcoxon para duas amostras não independentes<sup>14</sup>.

## RESULTADOS

Um registro típico pode ser observado na Figura 1.

Em todos os indivíduos examinados foi possível a obtenção das medidas pretendidas. Foi evidenciado que em 85% dos indivíduos o valor da medida entre os inícios dos componentes N11 e N20 foi maior do que entre os picos N13 e N20, tendo sido esta diferença significativa para o grupo como um todo (Tabela 1).

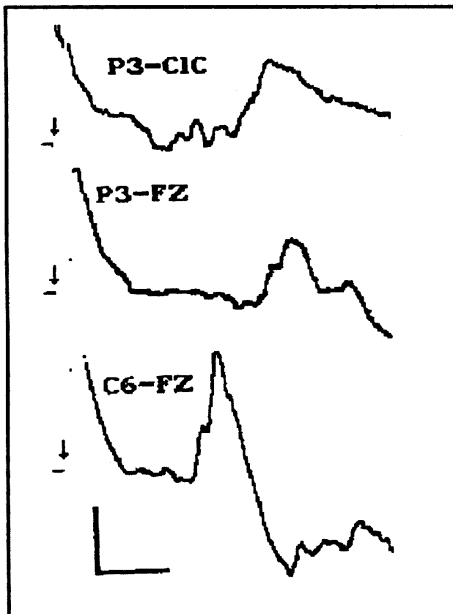


Figura 1. Sujeito 1. Calibração 5ms/2, 5uV

Durante o processo de análise foi detectada dificuldade para determinação do ponto para mensuração, tanto do pico como do início do componente N20. Esta dificuldade representada pela presença de "plateau" ao invés de pico em alguns indivíduos e a presença de um componente positivo antes do início do componente N20 (posterior ao componente P14), permitiu o estabelecimento de diferentes critérios de definição para estes pontos. A aplicação destes critérios alterou 30% das medidas entre picos e 80% das medidas entre inícios. Tomando-se os casos extremos assim obtidos chegamos a valores médios de 5,5 a 5,8 ms para a medida entre picos e 5,9 a 6,4 ms para as medidas entre inícios.

O início do componente P11 foi identificado em 80% dos registros obtidos com a montagem não cefálica. Quando determinado, este ponto não diferiu significativamente do início do componente N11, obtido na montagem C6-FZ. Este último ponto pôde ser determinado em todos os casos.

Em todos os indivíduos, foi ainda possível medir o ponto de início do complexo P13-14 na montagem com

**Tabela 1. Tempos de condução central, em ms, derivados de picos e inícios tomados das montagens C6-FZ e P3-FZ.**

Pico	Início
5,9	5,9
6,2	5,6
5,5	5,8
5,3	6,4
6,6	7,3
5,5	6,3
5,1	6,8
5,4	6,5
5	5
6,5	5,6
5,2	5,9
5,4	6
5,4	7,3
5,2	5,3
5,9	6
5,5	6,4
5,7	6,7
4,6	6
5,7	6,3
6,7	6,5
média	6,2

Teste de Wilcoxon. T calculado=25 (p<0,01).  
pico<início

referência não cefálica, bem como o ponto de início do componente N13 na montagem C6-FZ. A comparação destas duas medidas não evidenciou diferenças significantes.

A definição deste último ponto permitiu fracionar a medida entre inícios em todos os indivíduos examinados e o resultado deste fracionamento é mostrado na Tabela 2.

## COMENTÁRIOS

Neste estudo foi possível evidenciar a existência de diferença significativa no TCC definido como a diferença de latências entre os picos dos componentes N13-N20 e entre os inícios dos componentes N11-N20. Além disso, foi possível evidenciar que a utilização das montagens usualmente empregadas para a obtenção do tempo de condução entre picos permite a determinação do TCC entre inícios.

Em todos os casos foi possível fracionar a medida entre inícios no ponto de início do complexo P13-14. Além disto, pode-se evidenciar também que o ponto de início do componente N13, na montagem C6-FZ, apresenta-se como um ponto adequado de fracionamento do TCC entre inícios, novamente dispensando a necessidade de montagens complementares quando se busca o ponto de fracionamento proposto para a medida entre inícios.

Revisões recentes<sup>2,11</sup> dos valores de TCC entre picos evidenciaram que cerca de 80% destes encontram-se entre 5,4 e 5,8 ms. Poucos estudos foram publicados com valores de TCC entre inícios<sup>5-7,15</sup> e, nestes, os valores situam-se entre 6,1 e 6,4 ms. O fracionamento das medidas entre picos forneceu valores de 1,8 a 2,1 ms para o intervalo entre inícios N11-N13 e 4,2 ms para o intervalo entre os inícios N13-N20<sup>7,9,15</sup>. Como pode ser visto, os resultados do presente estudo não apresentam qualquer discrepância em relação à literatura.

**Tabela 2. Diferenças de latências, em ms, dos inícios dos componentes N11-N13 (TCC1) e N13-N20 (TCC2).**

TCC1	TCC2
1,4	4,5
1,6	4
1,5	4,3
2,7	3,7
1,9	5,4
1,7	4,6
2,1	4,7
2,3	4,2
1,9	3,2
1,6	4
1,7	4,2
1,6	4,4
2,2	5,1
1,8	3,5
2,1	3,9
2,1	4,3
1,7	5
2	4
1,7	4,6
2	4,5
média	4,3

Seria interessante notar que maiores incertezas, como sugerido por Cant & Shaw<sup>2</sup>, foram detectadas na definição do início do componente N20. Entretanto, esta medida foi definível em todos os indivíduos examinados no presente estudo.

Zegers de Beyl et al.<sup>15</sup> referiram incertezas na determinação do pico do componente N20, com o que nossas observações estão de acordo. Entretanto não referiram incertezas na determinação do ponto de início deste componente, em contraste com nossos achados. A explicação para esta discrepância nos parece relacionada ao fato de que aqueles autores utilizaram várias montagens simultâneas para determinação deste ponto de medida, uma situação que pode ser dificilmente considerada prática no exame de pacientes com as condições atuais de registro.

A aplicação dos extremos derivados dos diferentes critérios de medida produziu valores ainda dentro da faixa de variabilidade presente nos estudos existentes na literatura, o que sugere que estas medidas sejam bastante robustas. Este achado aponta na mesma direção das colocações feitas por Allison et al.<sup>1</sup> e por Chiappa<sup>3</sup>, de que valores normativos podem ser utilizados por outros laboratórios desde que não se introduzam grandes modificações de registro.

Embora a diferença entre as medidas de TCC seja pequena, da ordem de 0,5 ms, deve-se notar que, como colocado por outros autores<sup>4,15</sup>, o significado fisiológico das duas medidas é diferente. Existem possivelmente duas diferenças maiores: a medida entre picos não incorpora o trânsito pelo cordão posterior e o início do componente N11 é um componente pré-sináptico, enquanto ambos os pontos de medida entre picos provavelmente representem componentes pós-sinápticos.

## REFERÊNCIAS

- Allison T, Wood CC, Goff WR. Brain stem auditory, pattern-reversal visual, and short-latency somatosensory evoked potentials: latencies in relation to age, sex, and brain and body size. *Electroenceph Clin Neurophysiol* 1983, 55:616-636.
- Cant BR, Shaw NA. Central somatosensory conduction time: method and clinical applications. In: Cracco RQ, Bodis-Wolner I (eds). *Evoked potentials*. New York: Alan R. Liss, 1986, p 58-67.
- Chiappa KH. Evoked potentials in clinical medicine. Ed 2. New York: Raven Press, 1990.
- Desmedt JE. Critical analysis of somatosensory evoked potential recording techniques. In: Luders H (ed). *Advanced evoked potentials*. Boston: Kluwer Academic Publ, 1989.
- Desmedt JE, Cheron G. Central somatosensory conduction in man: neural generators and interpeak latencies of the far-field components recorded from neck and right or left scalp and earlobes. *Electroenceph Clin Neurophysiol* 1980, 50:382-403.
- Desmedt JE, Cheron G. Somatosensory evoked potential to finger stimulation in healthy octogenarians and in young adults: wave forms, scalp topography and transit times of parietal and frontal components. *Electroenceph Clin Neurophysiol* 1980, 50:404-425.
- Desmedt JE, Cheron G. Non-cephalic reference recording of early somatosensory potentials to finger stimulation in adult or aging normal man: differentiation of widespread N18 and contralateral N20 from prerolandic P22 and N30 components. *Electroenceph Clin Neurophysiol* 1981, 52:553-570.
- Desmedt JE, Cheron G. Somatosensory evoked potentials in man: subcortical and cortical components and their neural basis. *Ann NY Acad Sci* 1982, 388:388-411.
- Desmedt JE, Huy NT. Bit-mapped colour imaging of the potentials fields of propagated and segmental subcortical components of somatosensory evoked potentials. *Electroenceph Clin Neurophysiol* 1984, 58:481-497.
- Hume AL, Cant BR. Conduction time in central somatosensory pathways in man. *Electroenceph Clin Neurophysiol* 1978, 45:361-375.
- Manzano GM. Potencial evocado por estimulação do nervo mediano: comparação do tempo de condução central definido por diferentes pontos de medida. Tese de Doutorado, Escola Paulista de Medicina. São Paulo, 1992.
- Mavroudakos N, Brunko E, Nogueira MC, Zegers de Beyl D. Acute effects of diphenylhydantoin on peripheral and central somatosensory conduction. *Electroenceph Clin Neurophysiol* 1991, 78:263-266.
- Shaw NA. Central auditory conduction in the rat. *Exp Brain Res* 1990, 79:217-220.
- Siegel S. *Estatística não-paramétrica (para as ciências do comportamento)*. São Paulo: McGraw-Hill, 1975.
- Zegers de Beyl D, Delberghe X, Herbaut AG, Brunko E. The somatosensory conduction time: physiological considerations and normative data. *Electroenceph Clin Neurophysiol* 1988, 71:17-26.
- Zegers de Beyl D, Delecluse F, Verbanck P, Borenstein S, Capel P, Brunko E. Somatosensory conduction in vitamin B12 deficiency. *Electroenceph Clin Neurophysiol* 1988, 69:313-318.