

両側示指刺激における体性感覚誘発脳磁界

新潟医療福祉大学作業療法学科・大山峰生, 桐本光
同 理学療法学科・大西秀明, 相馬俊雄, 菅原和弘

【背景】

末梢神経縫合後のリハビリテーション手技の一つに知覚再教育がある。しかし、知覚再教育が体性感覚野やその関連領域に及ぼす影響については明らかになっていない。本研究では、示指の指神経に対し、左右一側ずつの電気刺激に加え、両側電気刺激による体性感覚誘発脳磁界 (SEF) を計測し、SEF 波形成分の解析結果から知覚再教育に影響を与える因子について検討した。

【方法】

対象は、実験内容を十分に説明した後、同意が得られた健康男性10名(平均36歳)とした。SEF 波形の計測にはNeuromag 社製 306 チャンネル脳磁界計測装置を用いた。SEF 計測時の指神経刺激は刺激幅 0.2msec, 1.5 Hz とし、刺激強度は痛みの無い最大の強度とした。SEF 波形は 300 回加算平均した後、0.5~100 Hz までのバンドパス処理を行った。

SEF 計測後は、右、左および両側同時刺激によって得られた左半球の C3 を中心とした最も明確な 4ch の SEF 波形を抽出し、長潜時波形成分の振幅値を計測し、平均値を求めた。平均値算出後は、右刺激および左刺激による振幅値の和 (S-A) を求め、その値を両側同時刺激による振幅値 (B-A) と比較した。比較には Paired T-test を用い有意水準を 5% とした。

また、右側および両側同時刺激による SEF 波形における長潜時波形成分ピーク時の等価電流双極子 (ECD) を算出した。ECD は、goodness of fit 値が 90% 以上を解析対象とした。

【結果】

図 1 に左右一側刺激時、両側同時刺激時の左半球の SEF 波形を示した。右一側刺激、両側同時刺激共に刺激後 30msec および 160msec において磁界波形 (N30, N160) が観察され、両側同時刺激の N160 の振幅値 B-A は S-A に比べ有意に大きかった ($P < 0.05$) (表 1)。両側同時刺激の N30 の ECD は一次感覚野に、N160 の ECD は二次感覚野付近に同定された。

【考察】

本研究の結果では、SEF 波形の電流発生源は、短潜時波形成分は第一次感覚野、長潜時波形成分は第二次感覚野と推測できた。当領域は感覚においては上位レベルであり、知覚再教育には重要な領域と考えられる。また、両側同時刺激の長潜時波形成分の振幅値は、左右一側刺激の振幅値の和よりも大きく、このことは、二次感覚野へは反対半球からの入力もあることを示しており、さらに両側同時刺激には二次感覚野の活動を高める相乗効果があると考えられた。以上、知覚再教育は、神経縫合が一側手に行われていたとしても、両側で行う方が有効であると考えられた。

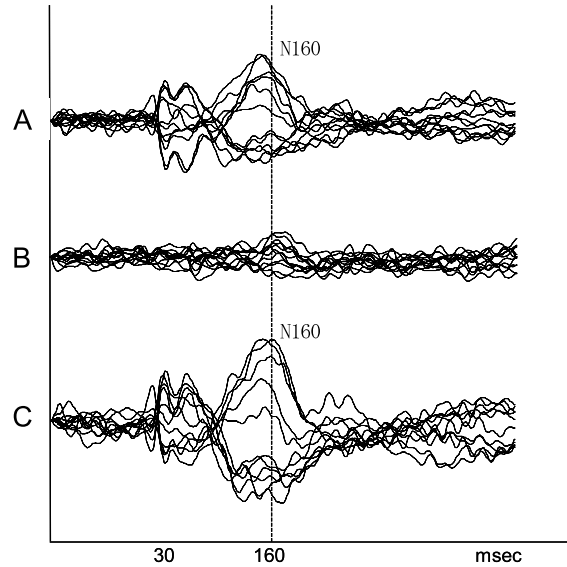


図 1. 左半球で得られた左・右示指 指神経刺激と両側同時示指 指神経刺激による SEF 波形
A: 右示指 神経刺激, B: 左示指 指神経刺激,
C: 両側同時正中神経刺激

表 1. 両側同時刺激による振幅値 (B-A) と右・左刺激による振幅値の和 (S-A)

	N30	N160
両側同時刺激 (B-A)	18.0±14.9	23.1±12.6*
右側+左側刺激 (S-A)	21.6±17.7	17.8±13.1

*: $P < 0.05$

【結論】

N160 波形成分は、第二次感覚野に電流発生源があると推測された。また、両側同時刺激は二次感覚野の活動を相乗的に高める可能性があり、その背景には二次感覚野関連のネットワークが存在する。

【文献】

- 1) Kakigi R. (1994) Somatosensory evoked magnetic fields following median nerve stimulation. *Neurosci Res.* 20:165-74.
- 2) Shimojo M, et al. (1996) Intracerebral interactions caused by bilateral median nerve stimulation in man: a magnetoencephalographic study. *Neurosci Res.* 24:175-81.
- 3) Kawamura T, et al. (1996) Neuromagnetic evidence of pre-and post-central cortical sources of somatosensory evoked responses. *Electroencephalogr Clin Neurophysiol.* 100: 44-50.