

正中神経および尺骨神経への刺激間隔の違いが
体性感覚誘発磁界に及ぼす影響

新潟医療福祉大学 理学療法学科 相馬俊雄
大西秀明
作業療法学科 大山峰生
新潟大学医歯学総合病院 大石 誠
国立病院機構 西新潟中央病院 亀山茂樹

【背景】

脳磁図 (MEG) において、正中神経および尺骨神経への電気刺激後の 20msec 前後にみられる体性感覚誘発磁界 (SEF) の等価電流双極子 (ECD) は、比較的安定した計測が可能である。そのため、大脳皮質感覚野の機能局在の同定として計測されることが多い。しかし、正中神経および尺骨神経に対して、同時または間隔を変化させて電気刺激を行った場合、電流発生源がどの程度安定して計測されるか、また、電流発生源がどのような位置になるか明らかではない。本研究の目的は、正中神経および尺骨神経の同時刺激時および刺激間隔を変化させた際に算出される ECD の位置関係を明らかにすることである。

【方法】

対象は、インフォームドコンセントの得られた健常成人男性 12 名 (平均年齢 28.1±9.7 歳) であった。306ch 脳磁界計測装置 (Elekta) を用いて、安静座位にて SEF の計測を行なった。刺激部位は、右側の正中神経および尺骨神経に対して手関節部で行なった。電気刺激は、周波数を 1.5Hz、刺激強度を運動域値の 1.1 倍から 1.2 倍とした。刺激条件は、正中神

経の単独刺激 (条件 1)、尺骨神経の単独刺激 (条件 2)、正中神経および尺骨神経の同時刺激 (条件 3)、尺骨神経の SEF 第四成分に正中神経の SEF 第一成分 (N20m) を一致させて刺激する場合 (条件 4) の 4 条件とした。SEF の計測は、サンプリング周波数は 1kHz で、バンドパスフィルタを 3Hz から 100Hz とし、300 回以上の加算平均処理を行った。

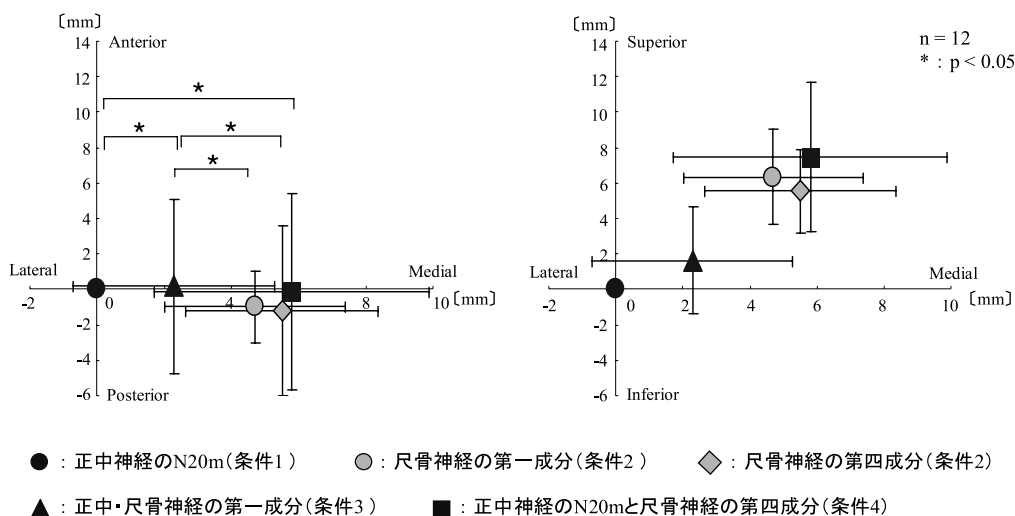
各条件より導出された SEF から ECD を算出し、goodness of fit 値が 90%以上を解析対象とした。解析は、条件 1 の N20m、条件 2 の SEF 第一成分および第四成分の ECD 位置を算出し、条件 3 および条件 4 の正中神経 (N20m) の ECD 位置と比較を行なった。

【結果】

SEF 波形の振幅の絶対値は、条件 1 の N20m で 99.9±32.7fT/cm、条件 2 の第四成分で 98.4±43.5fT/cm で同程度の値を示した。条件 3 の ECD 位置は、条件 1 の ECD 位置より有意に内側、かつ条件 2 の尺骨神経の第一成分および第四成分より有意に外側に位置していた。また、条件 4 の正中神経の N20m に相当する ECD 位置は、条件 1 の ECD 位置より有意に内側にあり、尺骨神経の第一・第四成分の ECD 位置に近接していた。

【考察】

結果から、2 つのダイポールの方向が同一の場合、正中神経および尺骨神経の SEF 第一成分が互いに合成され、ECD 位置は 2 つの間に算出されることがわかった。一方、相反する場合、尺骨神経刺激による SEF 第四成分の ECD 位置の近傍に引き寄せられ不安定に計測され、随意運動時の脳磁界計測では、大脳皮質運動野および感覚野の様々な部位の活動が考えられるため、算出される ECD 位置の解釈には注意が必要であると思われる。



正中神経のN20mのECDを基準にした4条件のSEFの位置関係