

氏名	橋本 雅
学位(専攻分野)	博士 (医学)
学位記番号	医博第2155号
学位授与の日付	平成11年7月23日
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当
研究科・専攻	医学研究科外科系専攻
学位論文題目	Temporal profile of visual evoked responses to pattern reversal stimulation analyzed with whole-head magnetometer (パターン反転刺激による視覚誘発反応の全頭型脳磁計を用いた解析)

論文調査委員 (主査) 教授 大森治紀 教授 川口三郎 教授 本田孔士

論文内容の要旨

視覚刺激によって誘発される人間の脳活動を観察する場合、従来は頭皮上からの電位記録、すなわち視覚誘発電位 (Visual evoked potential: VEP) を用いるのが主であった。パターン反転刺激に対する VEP については一般に N 75, P 100, N 145 の3つの成分からなることが知られている。しかし、導電率の異なる要素 (脳実質、髄液、頭蓋骨、表皮) で複雑に構成された頭蓋内の構造は電気的手段による解析を困難にさせており、これら3つの成分の脳内における発生源に関してはまだ明確にされていない部分が多い。これに対して、脳内の電気活動に伴って生じる磁場変化を観察する脳磁場計測は、頭蓋内の電氣的複雑性には基本的に影響を受けないという長所を有しており、活動電流源の推定をはじめとした脳機能の解析に有利と考えられている。本研究の目的は、近年開発されより精密な測定を可能とした全頭型脳磁計を用いて、パターン反転刺激に対する視覚誘発脳磁場 (Visual evoked magnetic field: VEF) を測定し、記録された各成分の脳内発生源についての解析を行い、さらに視覚刺激のコントラストの変化に対する反応から各成分の性質の違いを明らかにすることである。

対象は健康成人10名であり、磁気シールドルーム内にて Neuromag 社製 122 チャンネル全頭型脳磁計を用いて VEF を測定した。VEF とともに VEP についても同時記録を行った。視覚刺激には、1.7 Hz の頻度で反転する視野縦 32° 横 21° の大きさの格子縞を、眼前 90 cm のスクリーンに液晶プロジェクタから投影した。被験者はこれを右半側視野刺激となるよう両眼にて注視し、得られた 150 回の反応を加算平均した。また、視覚刺激のコントラストを 5 段階 (96, 56, 32, 17, 8%) に変化させ、これによる VEF の各成分への影響を検討した。

記録された VEF には全ての被験者において、潜時約 95, 120, 160 msec の3つの成分が見られた。これらの3成分は、同時に記録した VEP における N 75, P 100, N 145 と潜時が非常に近く、それぞれ従来の VEP の3成分に対応した誘発脳磁場と考えられた。次に各々の成分に対して、それらの発生源として等価電流双極子の推定計算を行った。第2成分については内側やや下方向きの双極子が、第1, 第3成分についてはほぼ逆向きの極性の双極子が左後頭葉に得られた。第1成分と第3成分の双極子はお互い近い場所に位置し、かつ同じ向きとなる傾向が見られた。しかしながら低コントラストでの視覚刺激に対しては、第1成分は第2, 第3成分に比べて著しい反応の減弱を示した。

本研究において、パターン反転刺激による VEF も、従来の VEP に対応した3相性の成分から構成されることが示された。それらの内の第1成分と第3成分については、脳内の近接したほぼ同一の部位から発生していると考えられたが、視覚刺激のコントラストに対する感受性は異なる特性を示すことがわかった。このことから、解剖学的に共通の部位においても時間経過によって視覚情報の処理内容が異なってくることを示唆された。

論文審査の結果の要旨

視覚情報を処理する人間の脳活動を観察する方法のひとつであるパターン反転刺激視覚誘発電位については、N 75, P 100, N 145 の3つの成分からなることが知られている。本研究では、頭蓋内の電氣的に複雑な構造のために従来困難であったこれら3成分の発生源についての解析を、電氣的複雑性に影響を受けない脳磁場計測を応用することで試みた。

1.7 Hz の頻度で反転する格子縞を用いた右半側視野刺激により、従来の視覚誘発電位に対応した3つの成分からなる視覚誘発脳磁場が記録された。これら各成分に対して等価電流双極子の推定計算を行ったところ、第1成分と第3成分の発生源については脳内の近接したほぼ同一の部位と考えられた。ところが、視覚刺激のコントラストを変化させた場合の各成分の感受性は異なる特性を示した。このことから、解剖学的に同一の部位においても時間経過によって視覚情報の処理内容が異なってくることが示唆された。

以上の研究は視覚情報の大脳視覚領における処理過程の解明に貢献し、神経生理学、眼科学の発展に寄与するところが多い。

したがって、本論文は博士（医学）の学位論文として価値あるものと認める。

なお、本学位授与申請者は、平成11年5月24日実施の論文内容とそれに関連した試問を受け、合格と認められたものである。