

Title	Multifocal Magnetoencephalogram Applied to Objective Visual Field Analysis .
Sub Title	多局所視覚誘発脳磁による他覚的視野評価
Author	西山, 隆恒
Publisher	慶應医学会
Publication year	2004
Jtitle	慶應医学 (Journal of the Keio Medical Society). Vol.81, No.2 (2004. 6) ,p.27-
JaLC DOI	
Abstract	
Notes	号外
Genre	Journal Article
URL	https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=AN00069296-20040602-0027

慶應義塾大学学術情報リポジトリ(KOARA)に掲載されているコンテンツの著作権は、それぞれの著作者、学会または出版社/発行者に帰属し、その権利は著作権法によって保護されています。引用にあたっては、著作権法を遵守してご利用ください。

The copyrights of content available on the Keio Associated Repository of Academic resources (KOARA) belong to the respective authors, academic societies, or publishers/issuers, and these rights are protected by the Japanese Copyright Act. When quoting the content, please follow the Japanese copyright act.

Multifocal Magnetoencephalogram Applied to Objective Visual Field Analysis.

(多局所視覚誘発脳磁による他覚的視野評価)

西 山 隆 恒

内容の要旨

現在、眼科の臨床において視野の評価は自覚的な検査方法によって行われており、確立された他覚的な視野の検査方法は存在しない。

視野の多局所を同時に、かつ短時間で刺激、記録を行いながらも、局所の反応を抽出することを可能とした方法の一つにmultifocal techniqueを応用したVisual Evoked Response Imaging System (VERIS)がある。近年、他覚的視野評価を行うためにVERISを用いて多局所視覚誘発電位の研究が行われてきた。しかし、頭皮上で計測される電位は頭内媒体の影響を強く受けるため、視覚誘発電位ではその脳内の活動源の位置を推定することは困難であった。VERISはリアルタイムに計測、解析を行うために高い時間分解能を必要とする。視覚誘発電位と同様の時間分解能を持ち頭内媒体の影響をほとんど受けることがない非侵襲的な方法として脳磁図がある。脳磁図は頭皮上にあらわれた脳内の活動に伴って発生する磁場のパターンから、脳内の電気活動を等価電流双極子 (equivalent current dipole, ECD) として代表させて推定する方法である。

本研究ではVERISと脳磁図を組み合わせ多局所視覚誘発脳磁の測定を行い、その発生源の解析を行った。対象は眼疾患を持たない健康成人男性11人である。視覚刺激は全体で中心12度を占める48分割されたダーツボードパターンを使用した。中心0-3度を中心部、3-6度を傍中心部、6-12度を周辺部とした。視覚誘発脳磁の測定は後頭葉視覚領野を広くカバーするように選ばれた16チャンネルよりVERISで行った。得られた視覚誘発脳磁の波形を元に脳磁解析プログラム上で等磁場曲線を描き、単等価電流双極子モデルを使用してECDを推定した。

測定を行った結果、視野の中心部、傍中心部からは良好な反応が得られたものの、周辺部、特に上方には一部反応の得られづらい部位が存在した。良好な反応が得られるセグメントの場所は個人差が大きいものの得られた波形の再現性は良好であった。これは、周辺部から推定されたECDが脳内の前方に推定されていることよりセンサーからの距離の影響が大きく関わっていると考えられた。

ECDは後頭葉一次視覚野に推定された。視野の上半視野、下半視野に対するECDはそれぞれ下方、上方に推定された。また、右半視野刺激、左半視野刺激に対するECDはそれぞれ左方、右方に推定された。そして、中心部、傍中心部、周辺部と刺激が周辺に移動するのに従って推定されるECDは前方内側に移動する傾向にあった。これらは視野の後頭葉視覚野における投射が半球間裂と鳥距溝に対して十字に並んでいるとする十字モデルによく一致する結果であった。

本研究により、VERISと脳磁図を組み合わせることにより他覚的に視野評価を行うことが可能となった。

論文審査の要旨

他覚的視野測定法を確立することを目的としてvisual evoked response imaging system (VERIS) と脳磁図を組み合わせ多局所視覚誘発脳磁の測定を行った。測定された視覚誘発磁場より作成された等磁場曲線のパターンから等価電流双極子 (ECD) の推定を行い、視覚誘発脳磁の発生源の解析を行った。測定を行った結果、視野の中心部、傍中心部からは良好な反応が得られたものの、周辺部、特に上方には一部反応の得にくい部位が存在した。良好な反応が得られるセグメントの場所は個人差が大きいものの得られた波形の再現性は良好であった。これは、周辺部から推定されたECDが脳内の前方に推定されていることよりセンサーからの距離の影響が大きく関わっていると考えられた。ECDは後頭葉一次視覚野に推定された。視野の上半視野、下半視野刺激に対するECDはそれぞれ下方、上方に推定された。また、右半視野刺激、左半視野刺激に対するECDはそれぞれ左方、右方に推定された。そして、中心部、傍中心部、周辺部と刺激が周辺に移動するのに従って推定されるECDは前方内側に移動する傾向にあった。これらは視野の後頭葉視覚野における投射が半球間裂と鳥距溝に対して十字に並んでいるとする十字モデルによく一致する結果であった。以上より、網膜の局所の反応を正しく得ることができたと考えられる。本研究によりVERISと脳磁図を組み合わせることにより他覚的に視野評価を行うことが可能であることが示された。

審査では、今回パタン刺激により得られた反応は脳のどの部分に投射されているのかの質問があった。これに対し今回に得られた反応は後頭葉皮質の第1次視覚野に投射されている。また今回施行した脳磁図のシステムでは深部から検出が困難であるとの回答があった。脳磁図の反応に2峰性と3峰性が見られこの比率が過去の報告と異なることへの説明を求められた。これに対しては刺激の範囲の違い、被験者大脳皮質の解剖学的相違、脳磁図では電位のダイポールの向く位置により磁場の反応が脳磁図上得られないことが原因である事などにつき図を用いた説明がなされた。次に視野の下よりも上の方が反応の小さい理由について質問があり、これも解剖学的理由によるものと説明があった。そのほか脳磁図を臨床応用する場合に、どのように行うかの議論があり、脳磁図では各刺激範囲で得られる波形を観察することで判定が出来ることを図によって説明がされた。さらにこれまでの視覚誘発電位による視野と脳磁図による視野との関連性につき評価する必要があるのではという視野と脳磁図による視野との関連性につき評価する必要があるのではという質問にたいし、現在実験中であるとの回答があった。そのほか反応の不応期の問題、半測失認に使用できるかの議論があった。

本研究はVERISと脳磁図を組み合わせる事により、これまで報告の無かった視野の中心、傍中心、周辺部までの視野の他覚的機能評価の可能性を示した論文であり、眼科学上意義のあるものと高く評価された。

論文審査担当者 主査 眼科学 小口 芳久
外科学 河瀬 斌 解剖学 仲嶋 一範
リハビリテーション医学 千野 直一
学力確認担当者：
審査委員長：河瀬 斌

試問日：平成16年2月14日