

氏 名	くに えだ たけ はる 國 枝 武 治
学位(専攻分野)	博 士 (医 学)
学 位 記 番 号	医 博 第 2549 号
学位授与の日付	平 成 15 年 3 月 24 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 脳 統 御 医 科 学 系 専 攻
学 位 論 文 題 目	Different activation of presupplementary motor area, supplementary motor area proper, and primary sensorimotor area, depending on the movement repetition rate in humans (反復運動頻度による, 前補足運動野, 固有補足運動野, 一次感覚運動野の活動差異に関する研究)
論文調査委員	(主 査) 教 授 林 拓 二 教 授 大 森 治 紀 教 授 橋 本 信 夫

論 文 内 容 の 要 旨

反復運動頻度による, 前補足運動前野, 固有補足運動野, 一次感覚運動野の活動差異に関する研究

(目的) 運動関連脳電位 (Movement-related cortical potentials; MRCPs) は, 随意運動の開始 1 - 2 秒前から, 主に固有補足運動野 (SMA proper), 前補足運動野 (pre-SMA) と一次感覚運動野 (SI-MI) から出現する緩徐な脳電位で, 随意運動の準備・開始の中枢制御機構を反映する。随意運動の反復頻度に関連して, 補足運動野 (SMA) と SI-MI の機能的相違を明らかにする。(対象・方法) 難治性部分てんかん患者 4 名における硬膜下埋め込み電極から, 体性感覚誘発電位と皮質電気刺激によって同定された SMA と SI-MI 領域の脳表より脳波を記録した。SMA にはさらに解剖学的位置関係と皮質電気刺激によって, 前補足運動野 (pre-SMA) と固有補足運動野 (SMA proper) の 2 つの領域を同定した。脳波記録と対側上肢の第 3 指伸展運動および母指内転運動を, 低頻度試行 (0.2Hz, slow) と高頻度試行 (2Hz, rapid) 課題として行わせた。総指伸筋および短母指外転筋の表面筋電図を同時記録し, 筋放電開始時点を基準に前 300ms から後 200ms の加算波形を解析して, 4 領域毎に運動前後に MRCPs を認めた電極数を比較した。(結果) Pre-SMA では, slow 課題の場合に運動前後ではほぼ全ての電極 (運動前 8/9, 運動後 9/9, 以下同様に括弧内は電極数) に MRCPs を認めたが, rapid 課題の場合にはほとんど (運動前 0/9, 運動後 1/9) 認められなかった。SMA proper では, slow 課題の場合には, その中間の傾向を示しかつ個人差が大きく, 運動前で 4 例中 2 例には認めなかった (6/9) が, 運動後には全例 (9/9) で認めた。また slow 課題の場合には MRCPs を認めた電極数が少なかった (運動前 1/9, 運動後 4/9)。SI では, 反復頻度によらずほぼ全ての電極で認めた (運動前 11/13, 運動後 12/13)。MI では, slow と rapid 課題のいずれの場合にも運動前に多くの電極で認め (5/6, 4/6), 運動後には全ての電極で認めた (6/6, 6/6)。内側面 (SMA proper と pre-SMA) と SI-MI で比較すると, 運動前に MRCPs を認める内側面の電極数が rapid 課題では slow 課題より有意に少ない ($p < 0.01$) のに対して, SI-MI では頻度による差を認めなかった。運動後の MRCPs についても同様の傾向を示した ($p < 0.05$)。(結論) 低頻度の反復随意運動では SMA と SI-MI の両者が運動の準備・開始に関与するが, 高頻度の定常的な反復運動では SMA よりも SI-MI が強く関与していることが示唆され, 手指の随意運動の反復頻度に対する両者の異なる性質を示した。

論 文 審 査 の 結 果 の 要 旨

運動関連脳電位は, 随意運動開始前から, 主に固有補足運動野 (SMA proper), 前補足運動野 (Pre-SMA) と一次感覚運動野 (SI-MI) から出現する緩徐な脳電位で, 随意運動の準備・開始の中枢制御機構を反映する。難治性部分てんかん患者における硬膜下埋め込み電極から, 体性感覚誘発電位と皮質電気刺激によって同定された補足運動野 (SMA) と SI-MI 領域の脳表より脳波を記録した。脳波記録と対側上肢の第 3 指伸展運動および母指内転運動を, 低頻度試行 (0.2Hz)

と高頻度試行（2Hz）課題として行わせた。表面筋電図を同時記録し、筋放電開始時点を基準に前 300ms から後 200ms の加算波形を解析して、SMA と SI-MI で比較した。SMA では運動前に運動関連脳電位を認める電極数が高頻度試行課題では低頻度試行課題より有意に少ないのに対して、SI-MI では頻度による差を認めなかった。運動後の運動関連脳電位についても同様の傾向を示した。低頻度の反復随意運動では、補足運動野と一次感覚運動野の両者が運動の準備・開始に関与するが、高頻度の定常的な反復運動では補足運動野よりも一次感覚運動野が強く関与していることが示唆され、手指の随意運動の反復頻度に対する両者の異なる性質を示した。

以上の研究は手指随意運動の制御機構の解明に貢献し、脳機能マッピング等の臨床的診断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15年1月28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。