

氏名（本籍）	佐藤 剛介（大分県）
学位の種類	博士（健康科学）
学位記番号	甲第 19 号
学位授与年月日	平成 29 年 3 月 15 日
学位授与の条件	学位規則第 4 条第 1 項 該当
論文題目	Effects of wheelchair propulsion on neuropathic pain and resting electroencephalography after spinal cord injury (車椅子駆動が脊髄損傷後の神経障害性疼痛と安静時脳波に及ぼす影響)
論文審査委員	主査 教授 金子 章道 副査 教授 今北 英高 副査 准教授 前岡 浩

## 学位論文の要旨

### 【背景】

神経障害性疼痛を有する脊髄損傷者では、安静時脳波活動での $\alpha$ 波のピーク（Peak alpha frequency: PAF）が低下していることが明らかにされている。PAFの低下は、視床皮質回路の機能異常によって引き起こされることが知られており、神経障害性疼痛のバイオマーカーとして使用されている。近年、健常者において運動後に PAF が増加したことが報告されていることから、脊髄損傷後の神経障害性疼痛に対する運動が PAF を増加させ、疼痛強度を減少できる可能性が考えられる。

### 【目的】

シングルセッションの車椅子駆動が脊髄損傷後の神経障害性疼痛や負の気分状態を減少することができ、同時に PAF が増加するかを検討する。

### 【方法】

神経障害性疼痛を有する脊髄損傷者 11 名と年齢と性別が適合した健常者 10 名が実験に参加した。参加者は自転車競技練習用ローラーの上で 15 分間の車椅子駆動を行った。神経障害性疼痛の主観的疼痛強度は Numerical rating scale (NRS) を使用し、気分の評価には Profile of Mood States-Brief (POMS-B)、自覚的運動強度は Borg scale を用いて評価し

た。加えて、車椅子駆動前後で閉眼状態での3分間の安静時脳波を測定し PAF を求めた。なお、PAF は前頭・中心・頭頂・後頭の4つの関心領域を定めて算出した。

### 【結果】

11名中10名の脊髄損傷者と10名の健常者が車椅子駆動課題を完了した。NRS は車椅子駆動により有意差が認められ (Friedman test,  $p<0.001$ )、事後検定では駆動前と比較して車椅子駆動15分経過時点において有意な減少が認められた (Wilcoxon signed-rank test,  $p<0.05$ )。POMS-B の比較では、両群ともに有意な負の気分状態の改善が認められた (Mann-Whitney U test,  $p<0.05$ )。Borg scale については群間比較では有意差が認められなかったが、両群ともに群内比較では運動後に有意に増加した (Wilcoxon signed-rank test, 脊髄損傷群;  $p<0.05$ , 健常群;  $p<0.05$ )。安静時脳波の結果は、群間比較では頭頂・後頭領域の PAF は脊髄損傷群で有意な低下が認められた (Mann-Whitney U test, 頭頂;  $p<0.001$ , 後頭;  $p<0.05$ )。PAF の群内比較では、脊髄損傷者において頭頂領域と比較して中心領域で有意な低下が認められたが (Wilcoxon signed-rank test,  $p<0.05$ )、健常群では有意差が認められなかった。車椅子駆動前後での PAF の比較は、脊髄損傷群の中心領域においてのみ有意差が認められ (Friedman test,  $p<0.05$ )、車椅子駆動前と比較した車椅子駆動終了後10分経過時点において有意な増加が認められた (Wilcoxon signed-rank test,  $p<0.05$ )。

### 【結論】

Borg scale で「きつい」程度の強度で行う車椅子駆動を使用した運動は一時的に脊髄損傷後の神経障害性疼痛の強度と負の気分状態を改善し、運動野に相当する周辺領域の $\alpha$ 帯域の変調によりもたらされることが示唆された。この結果は疼痛を有する脊髄損傷者の車椅子を使用した日常生活での活動量を増大させることは、疼痛強度や負の気分状態を減少できる可能性を示す。