

# 皮質橋網様体路障害患者のステップ動作時の筋活動

松下 翔<sup>1)</sup>, 北尾 浩和<sup>1)</sup>, 北村 卓也<sup>1)</sup>, 松井 大介<sup>1)</sup>, 二宮 宏樹<sup>1)</sup>, 寺西 渉<sup>1)</sup>  
中本 隆幸<sup>1)</sup>, 泊 誠治<sup>2)</sup>

1) 医療法人啓信会 京都きづ川病院 医療技術部 リハビリテーションセンター

2) 医療法人啓信会 京都きづ川病院 医療技術部 画像診断技術部門 放射線技術室

キーワード：皮質橋網様体路・ステップ動作・表面筋電図

## はじめに

随意運動には先行する姿勢を調節する仕組みが存在する。これは、予期的姿勢調節 (anticipatory postural adjustments: 以下, APA) と呼ばれている<sup>1)</sup>。皮質脊髄路の近傍にある皮質網様体路は6野から橋・延髄にある網様体へ下行しており、なかでも皮質橋網様体脊髄路は同側下肢の予期的な姿勢制御や股関節周囲を中心とする骨盤の安定に寄与している<sup>2)</sup>。ステップ動作においては、振り出し側の主動筋である縫工筋の放電開始に先行してAPAとして同側の前脛骨筋に放電が認められ、足圧中心の後方への移動、それに続く身体重心位置の前方への移動が発現する<sup>3)</sup>。临床上、脳卒中片麻痺患者の中にはPushingのように非麻痺側で押し返す現象はみられないが、立位・歩行時に非麻痺側に荷重を乗せにくく、運動学習を進めにくい症例を経験する。そこで、皮質橋網様体路の損傷の有無による姿勢制御の違いについて着目し、脳卒中片麻痺患者と健常者のステップ動作時の筋活動を比較、検討した。

## 方法

当院に入院するMRI拡散テンソル画像上、皮質橋網様体路が走行する橋の背側に関心領域 (region of interest: 以下, ROI) を設定 (図1) し、線維の遮断が認められた (図2) 立位保持可能な脳梗塞発症後患者1名と同年代かつMRIにて梗塞が認められない健常成人1名を対象とした。

脳梗塞発症後患者は、50歳代後半男性、modified Rankin Scale (mRS) 2, Stroke Impairment Assessment Set (SIAS) 運動機能下肢近位 (股) 4, 下肢近位 (膝) 4,

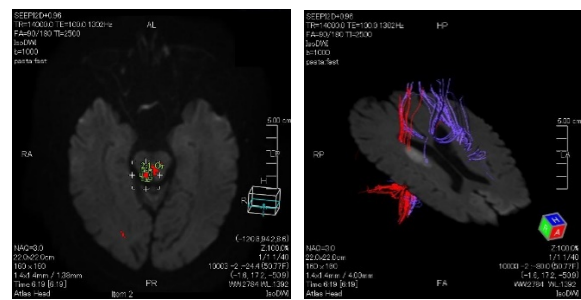


図1 ROI設定部位

図2 拡散テンソル

## トラクトグラフィ

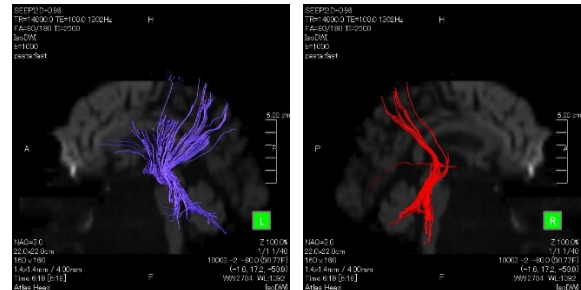


図2 拡散テンソルトラクトグラフィ

(左図：非損傷半球，右図：損傷半球)

下肢遠位3, Berg Balance Scale (BBS) 46/56, Scale for Contraversive Pushing (SCP) 0.25/6であった。

方法は、立位が安定した状態で、自発的にできるだけ早く一定の歩幅 (各被検者の身長30%) でステップ動作 (脚を一步踏み出し、その踏み出した脚に反対側脚を揃えるまで) を行った。脳梗塞発症後患者は非麻痺側下肢 (右側) を振り出し側とした。対象である健常成人は脳梗塞発症後患者と同側である右側とした。

筋電図測定は、表面筋電図計 (MEB-9200 シリーズ ニューロパック M1, 日本光電) を用い、被験筋は、振

振り出し側の前脛骨筋とした。踵離地の指標にはフットコンタクト回路を用い、踵離地の時点を見越し局面(筋活動開始から踵離地まで)と主運動局面(踵離地以降)の2つの局面に分けた。筋活動の開始は、筋活動が開始したとみられる地点から約300ms前までの50ms間(250ms前から300ms前まで)の平均放電量が1.5倍以上となった時点と定義した。得られた筋電図データは全波整流し、見越し局面における筋活動開始から踵離地までの放電時間、平均放電量を分析した。被験筋である前脛骨筋は、各被験者の等尺性最大随意筋収縮(maximum voluntary contraction: MVC)を測定し、正規化した。

## 結果

振り出し側の前脛骨筋の放電時間は、健常成人1012msec、脳梗塞発症後患者906msecであった。平均放電量は健常成人10.4%MVC、脳梗塞発症後患者23.1%MVCであった。

健常成人と比較し、脳梗塞発症後患者の非麻痺側下肢で先行随伴性姿勢調節として活動する前脛骨筋の放電時間は低値を、平均放電量は高値を示した。

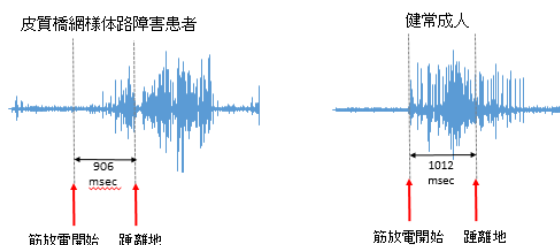


図3 非麻痺側前脛骨筋表面筋電図波形

## 考察

今回対象であった脳梗塞発症後患者は、皮質橋網様体路が障害されたことによって、非麻痺側下肢でAPAとして活動する前脛骨筋の放電時間の短縮が生じたと考えられる。健常者と比較して平均放電量が高値を示した要因としては、放電時間の短縮を補うため、過剰な筋の活動により振り出し側下肢の踵へ重心位置を変位させるための代償的運動手段であったと考えた。

今回、測定した対象者は立位保持可能であったが、立位保持不可能な脳卒中片麻痺患者の中には皮質網様

体路が障害されている可能性があり、脳画像上損傷されていないか留意し、臨床上非麻痺側機能による姿勢制御にも着目する必要性が示唆された。

## 文献

- 1) 高草木薫:【ニューロリハビリテーションにおけるサイエンス-臨床と研究の進歩】運動麻痺と皮質網様体投射, 脊椎脊髄ジャーナル 27 巻 2 号: 99~105, 2014
- 2) 吉尾雅春, 理学療法と下肢装具, 理学療法ジャーナル, 医学書院, 2017, PP281-289
- 3) 東隆史, 運動開始時の初期重心位置の違いが先行随伴性姿勢調節と運動成果に及ぼす影響について, 四天王寺大学紀要 第 49 号, 2010, PP325-353