

Pushing を呈した脳損傷後片麻痺患者一症例での 装着型ロボット医療機器を用いた歩行機能改善の試み

西本和平, 光吉俊之, 早瀬裕之, 兼松大輔, 植田耕造, 羽田晋也

星ヶ丘医療センター リハビリテーション部

キーワード: ロボット・pushing・非麻痺側

はじめに

今回使用した HAL®(Hybrid Assistive Limb®)医療用下肢タイプ(以下 HAL)はロボット医療機器であり, 脳損傷後片麻痺患者を対象とした臨床研究の報告では歩行速度やバランス機能¹⁾, 歩行自立度の改善²⁾などが報告されているが, どの要因により歩行機能が改善したか等の詳細な検討はされていない。

また, 本症例の特徴である pushing は ADL 低下や介助量増大を招く要因³⁾である一方で pushing は 6 か月後では多くの症例で消失する⁴⁾といった報告もされている。このことから pushing の改善は ADL 向上や運動機能改善に寄与することが考えられ, 早期に pushing を改善させることが重要であると考えられている。

今回, 歩行不能であった脳損傷後片麻痺患者に対し HAL を用いた立位・歩行練習を実施した結果, pushing や下肢筋活動, 歩行機能に改善を認めた一症例について報告する。

方法

本症例は右視床出血により左片麻痺を認めた 50 歳代男性である。発症 38 日目での SIAS 運動項目は 3, 3, 2, 2, 3, 感覚は中等度鈍麻, 座位・立位において麻痺側への pushing を認め (Scale for Contraversive Pushing: 以下 SCP 5.25/6), 起居・移乗動作に中等度介助を要しており FIM は 54 点であった。Pushing の関連要因とされている自覚的身体的垂直位(以下 SPV)は麻痺側に $0.12^{\circ} \pm 5.26$ と著明な傾斜は認めず, 立位時の内側腓腹筋(以下 MG), 大腿直筋(以下 RF)の筋活動を測定した結果(10~500Hz のバンドパスフィルタ後に整流化し立位時の筋活動を安静時の値で除した値を%REST として算出)麻痺側 MG2.03, RF1.81, 非麻痺側 MG14.48, RF4.14 と麻痺側と比較し非麻痺側の過剰な筋活動が生じていた。(図 1)

Berg Balance Scale(以下 BBS)は 4/56, Functional Ambulation Category(以下 FAC)は 0 であり歩行不能な状態であった。また, Catherine Bergego Scale や Trail Making Test の結果から半側空間無視・病態失認・注意障害が認められた。

このことから, 本症例の pushing は身体的垂直位の傾斜に

よるものではなく視床病変による不安定性への知覚から支持面を広げたり非麻痺側下肢の過活動により pushing が起こることを病態失認や麻痺から修正困難ではないかと考えた。そのため不安定性を除いた状態で練習が可能であり, 対称的な立位・歩行練習ができ歩行量の増大が期待できる HAL での歩行練習を実施した。HAL 練習は 3 回/週, CVC・CAC モードで実施し免荷機能付歩行器を使用し体重を免荷させた状態で一日 150~300m の歩行練習を実施した。その他の練習として LLB 立位・歩行練習や移乗などの ADL 練習を実施した。

結果

HAL 練習 1 か月半後(発症 79 日目)の結果を図 2 に示す。SPV は非麻痺側に $1.23^{\circ} \pm 1.73$, SCP0 と座位・立位での pushing は消失した。BBS は 19 点, 介助無しで立位が可能となり立位時の筋活動は非麻痺側 MG4.57, RF2.40 と非麻痺側下肢の過剰な筋活動が軽減した。また, 起居・移乗動作は見守りで可能になり, FAC は 2 となり 4 点杖での軽介助~見守り歩行が可能となったことで FIM は 84 点と改善を認めた。

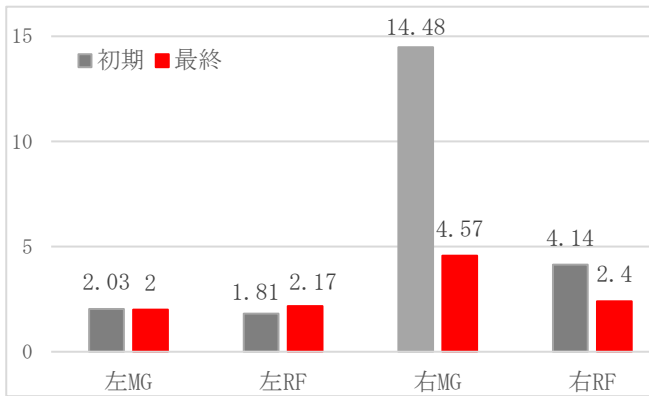
考察

本症例は発症 38 日の時点で重度 pushing を呈しており 背景として SPV に著明な傾斜は認めなかったこと, 非麻痺側下肢に過剰な筋活動が生じていた。視床病変の症例においては姿勢制御の不完全さから環境との不適応が起こり, 安定性を得ようと支持面を広げたり非麻痺側に過剰な筋活動を生じさせ非効率な運動を引き起こすことも報告されている⁵⁾。本症例においても視床病変により非麻痺側下肢の過活動が起こり, 麻痺や病態失認・注意障害により修正困難であると考えられた。そこで恐怖心を除いた状態で対称的な立位・歩行練習が可能, 歩行量の増大が期待できる HAL での立位・歩行練習を約 1 か月半実施したことで, 立位での非麻痺側下肢の過剰な筋活動が軽減し pushing やバランス機能が改善したことで ADL が向上した。立位の下肢筋活動に関しては, 麻痺側に著明な変化はなく非麻痺側筋活動の減少が起こった事から立位での pushing の改善には非麻痺側下肢の改善が寄与したことが考えられた。

Pushing を呈する症例は介助量が増大し立位・歩行練習に

も難渋すること、傾いた身体傾斜が垂直姿勢知覚の偏りを誘発する⁶⁾など二次的なSPVの偏奇も考えられる。免荷機能付歩行器を併用したHAL練習などを実施することで発症早期から対称的な練習や運動量の増大が期待でき、バランス能力や歩行能力の改善や二次的な垂直位の傾斜が防止可能であることが考えられた。

また、pushingを呈していた本症例において非麻痺側下肢の筋活動の改善がpushingや歩行機能改善に寄与していたことから麻痺側だけでなく非麻痺側への介入も重要であることが考えられた。



【図1 安静立位 下肢筋活動(%REST)】

	初期(発症 38 日)	最終(発症 79 日)
SIAS-motor	3, 3, 2, 2, 3	3, 3, 4, 4, 4
FAC	0 / 5	2 / 5
BBS	4 / 56	19 / 56
FIM	54 / 126	84 / 126
SCP	5.25 / 6	0 / 6
SPV	-0.12 ± 5.25°	+1.23 ± 1.73°
CBS	自己 1/30 観察 12/30	自己 1/30 観察 10/30
TMT	A: 2分 55秒 B: 実施不可	A: 2分 10秒 B: 3分 16秒

【図2】

文献

- 1) Kawamoto H, et al: Pilot study of locomotion improvement using hybrid assistive limb in chronic stroke patients. BMC Neurol 13, 2013
- 2) Watanabe H, et al: Locomotion improvement using a hybrid assistive limb in recovery phase stroke patients: a randomized controlled pilot study. Arch Phys Med Rehabil 95, 2014
- 3) Krewer C, et al: Time course and influence of pusher behavior on outcome in a rehabilitation setting: a

prospective cohort study 20, 2013

- 4) Karnath HO, et al: Prognosis of contraversive pushing. J Neurol 249, 2002
- 5) 松崎裕子, 他: 視床の障害によるバランス障害と理学療法. PT ジャーナル 36(4): 241-246, 2002
- 6) Barra J, et al: The awareness of body orientation modulates the perception of visual vertical 50, 2012