

高齢対麻痺症例に対する急性期病院における Hybrid Assistive Limb®の使用経験 ～装具歩行へ移行することができた1症例～

豊浦尊真, 亀山千尋, 吉田都, 浦慎太郎, 本田憲胤, 東本有司

公益財団法人田附興風会医学研究所北野病院所 リハビリテーション科

キーワード: 対麻痺・ロボットスーツ・急性期リハビリテーション

はじめに

Hybrid Assistive Limb® (HAL®)は装着者自身の生体電位信号を感知し、装着者の意思に基づき立位・歩行運動をアシストする。本邦ではHAL®使用により脊髄損傷患者の歩行機能やバランス機能改善の報告^{1,2)}は散見されるが、その多くは慢性期脊髄損傷患者が多く、急性期脊髄損傷患者に対するHAL®の使用目的、方法やその効果について報告は少ない。

今回、胸椎化膿性椎間板炎により対麻痺症状が出現し、基本動作に重度介助を要したが、椎体間固定術後20日より起立・歩行訓練にHAL®と免荷式歩行器(オールインワン)を使用した結果、術後33日より装具歩行訓練へ移行できた1症例について考察を加え報告する。

症例紹介

70歳、男性、診断名は胸椎化膿性椎間板炎(Th4-7)。身長174cm、入院時体重72.5kg、入院時BMI23.9。

現病歴20××年3月下旬下半身が急激に動かなくなり他院へ緊急入院。対麻痺症状が進行し歩行困難となり手術目的にて当院へ4月上旬転院。発症前ADLは全自立。MRI画像所見からTh5/6椎間板と隣接する2椎体にSTIR高信号を認め、Th4-7髓内でT2WI高信号を認めた。術前改良Frankel分類C1。American Spinal Injury Association(ASIA)下肢運動スコア14点。感覚スコア76点でTh4以下中等度鈍麻。ROM制限なし。MAS股関節内転筋0、膝伸展筋0、足底筋1。Walking Index for Spinal Cord Injury(WISCI II)0。基本動作は重度介助。FIM運動項目30点であった。

経過

Th3-Th8椎体間固定術後1日より離床を開始し、段階的に介助下での起居・座位・起立練習を実施。病棟移動は車椅子自立。移乗動作は移乗ボード使用し2人介助。経過に伴い上肢支持での座位保持が可能となった

が、上肢疲労により起立・立位保持時間は数秒程度であり、歩行練習は困難であった。術後20日より通常理学療法に加え、HAL®とオールインワンを併用し起立・歩行練習を開始。初回はHAL®をStandModeにて立位保持練習から開始し、適宜WalkMode(CVC)、感度、TORQUE Limitを変更し本人の疲労に合わせながら歩行練習を実施した(1回あたりHAL®装着時間含め60分)。練習中は症例の体幹がなるべく直立位になるように介助した。また、視覚的に歩行状態を確認できるように練習毎に動画撮影し、症例と供覧した。7回実施時にはTORQUE Limit40%、WalkMode3、感度、TORQUE TUNER最小値で240m連続歩行可能となった(図1)。座位は上肢支持なしでリーチ動作が可能となり、術後33日よりAFO装着し平行情内歩行練習を開始。移乗動作は移乗ボード使用せず見守り。トイレ動作は1人介助で可能となった。術後49日に転院となった。各評価結果を表1へ記載。

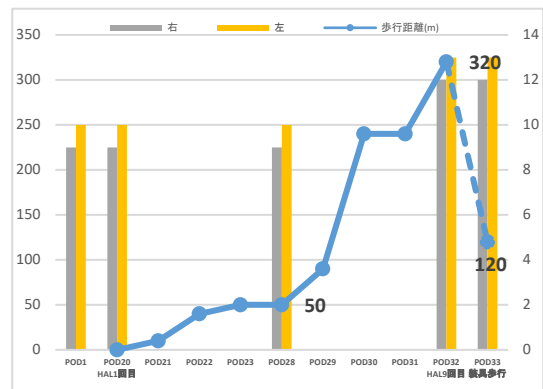


図1 歩行距離の推移とASIA 下肢運動スコア

表 1 : 術後評価から HAL 前後の評価項目経過

評価項目	術後評価	HAL 練習前	転院時
改良 Frankel 分類	C1	C1	C2
下肢運動スコア(点)	19	19	25
感覚スコア	76	76	76
MAS 股関節内転筋	0	0	1
膝伸展筋	1	1	1
足底筋	1	1	1
座位機能	困難	上肢支持	リーチ可
WISCI II	0	0	3
FIM 運動項目(点)	30	34	50

考 察

今回対麻痺症状を呈し歩行困難であった脊椎固定術後の症例に対し、HAL[®]とオールインワンを併用し起立・歩行訓練を行った結果、体幹機能・下肢機能改善を認め、装具歩行訓練が可能となった。Aach ら³⁾は HAL[®]歩行練習が歩行機能と同時に、体幹機能なども改善させる可能性を報告している。Behrman ら⁴⁾は、免荷歩行により体幹を直立位に保ちながら立脚期での股関節伸展を行えるため、遊脚期での股関節屈曲の促進や過度な上肢での支持を減らし立脚側への適切な荷重感覚の入力が可能と報告し、動物モデルでの central pattern generator を元にした脊髄損傷麻痺の回復の機序が人間にもあてはまる可能性があるとされている。本症例においても、律動的な歩行練習の繰り返しによって少なからず CPG が活性化された可能性はあると考える。平行棒内での起立・歩行練習は重度介助を要し、練習量の担保が困難であったが、オールインワンを使用し、体幹を直立姿勢に保持させ、HAL[®]を使用した起立・歩行練習をアシスト量を適宜調整しながら実施することで下肢への適切な荷重により求心性感覚入力を繰り返し経験でき、正しい歩行動作パターンを獲得できたことが座位保持能力の向上と装具歩行練習への移行につながったと考えた。

文 献

- 1) 長谷川真人, 山海嘉之: ロボットスーツ HAL[®]福祉用を用いた歩行練習の効果: 慢性不全脊髄損傷者に対する症例研究, 理学療科学 29(1):151-156, 2014.
- 2) 林 知広, 他: 自力運動困難な麻痺患者に対するロボットスーツを用いた新しい随意運動訓練-重度脊髄損傷患者への臨床適応-, 生体医工学, 50(1):117-123, 2012.
- 3) Aach M, et al.: Voluntary driven exoskeleton as a new tool for rehabilitation in chronic spinal cord

injury: a pilot study. Spine J, 14(12), 2847-2853, 2014

- 4) Behrman A, Bowden M, Nair P: Neuroplasticity after spinal cord injury and training: an emerging paradigm shift in rehabilitation and walking recovery. Phys Ther, 2006, 86(10): 1406-1425