

## 口述9-1 脊髄小脳変性症に対するロボットスーツ HAL を用いた歩行練習の試み ～2症例における検討～

○藤田 修平<sup>1)</sup>、田端 洋貴<sup>1)</sup>、脇野 昌司<sup>1)</sup>、西野 仁<sup>1)</sup>、辻本 晴俊<sup>2)</sup>、  
中村 雄作<sup>3)</sup>、阪本 光<sup>3)</sup>

1) 近畿大学医学部堺病院 リハビリテーション部、2) 近畿大学医学部堺病院 リハビリテーション科、  
3) 近畿大学医学部堺病院 神経内科

Key word : 脊髄小脳変性症, ロボットスーツ HAL, 歩行練習

**【目的】** 当院ではロボットスーツ HAL<sup>®</sup> (Hybrid Assistive limb [FL-05] : 以下 HAL) を導入し、理学療法と並行して歩行障害に対するニューロリハビリテーションとして用いている。これまで脊髄損傷や片麻痺患者などへの HAL を用いた報告は散見されるが、脊髄小脳変性症 (spinocerebellar degeneration : 以下 SCD) 患者における報告はない。我々は、小脳失調症に対する HAL を用いた歩行練習の効果を検証する為、SCD を中心とした治療研究を行っている。今回、SCD 患者に対し HAL を用いた歩行練習の実施により、機能改善を認めた症例を経験したので報告する。

**【方法】** 小脳性の歩行障害を有する遺伝性 SCD (SCA6) 患者2名。

**症例1** : 57歳女性、罹患歴は4年であり、歩行能力は屋内伝い歩き・屋外介助歩行レベルで移動以外は自立していた。

**症例2** : 57歳男性、罹患歴は7年であり、歩行能力は屋外バギー歩行自立レベルであった。

2例とも歩行時遊脚相において、筋緊張の亢進により右膝関節屈曲が見られず伸展位のまま立脚相へ移行していた。

介入期間は3週間(5回/週)で、HAL を用いた歩行練習は約40分とし、装着などの準備を含めると60分/回であった。2症例とも CVC モード・WALK3～5で実施し、トルクチューナや屈伸バランスについてはその日の調子により調整した。HAL 実施回数は2例とも合計14回であった。

機能評価は介入の前・後及び退院2週間後に実施した(前観察期・リハビリ期・後観察期)。評価項目は、10m 歩行試験(時間・ケイデンス・歩幅)、Timed Up and Go Test (以下 TUG)、2分間歩行試験(以下 2MWT)、Functional Balance Scale (以下 FBS)、30秒椅子立ち上がりテスト(以下 CS-30)、Scale for the assessment and Rating of Ataxia (以下 SARA) 及び歩行時の転倒恐怖感 (visual analogue scale : 以下 VAS) とした。

**【説明と同意】** 本人及びご家族に治療内容や研究への参加に対し、口頭と文書により十分な説明を行い同意を得た。なお、本研究は、近畿大学医学部倫理委員会の承認を得て実施した。

**【結果】** 結果を前観察期→リハビリ期→後観察期の順に示す。  
**症例1** : 10m 歩行時間は12.3→10.1→10.4秒、ケイデンスは93→113→104steps/min、歩幅は53→53→53cm、TUGは21→16.3→15.8秒、2MWTは65.8→98.6→96.1m、FBSは40→46→44点、CS-30は11→12→12回、SARAは12→11→11点、転倒恐怖感(10は恐怖最大)は5→5→5

であった。

**症例2** : 10m 歩行時間は14.9→7.4→8.5秒、ケイデンスは80.5→120→113steps/min、歩幅は50→67→63cm、TUGは23.4→10.9→13.3秒、2MWTは57.2→139m→128m、FBSは46→48→45点、CS-30は6→9→9回、SARAは11→8→9点、転倒恐怖感は2→2→2であった。歩行に対する自己効力感や歩容については2例ともほとんど改善を認めなかったが、今回実施した機能評価については退院2週間後においても改善効果が維持されていた。

**【考察】** 本症例は純粋な小脳失調症状を有する SCA6 の患者である。今回対象とした2例において、介入前後で歩行速度、ケイデンス、歩行距離、そして CS-30 や TUG などの起居動作を含めた移動能力にも改善を認めた。しかし、起立・歩行時のふらつきや物的介助が不要になるほどの安定性獲得は困難であった。

小脳は、歩行時における肢運動の位相制御に関与し、これらを統合した結果、左右の肢間協調に中心的役割を果たしている。HAL は装着者の能動的な運動発現が必要であり、それにより適切なアシストを得て歩行することが可能となる。このように随意的プロセスに関わる上位歩行システムによる歩行制御の活性化に加え、律動的な歩行運動の繰り返しによって、下位歩行システムである脊髄中枢パターン発生器 (central pattern generator : CPG) も活性化された可能性が考えられる。以上のことから、小脳失調症状を有する本症例においても、歩行機能の改善が得られたのではないかとと思われる。一方で、歩容や歩行における安定感・恐怖感にも改善を認めなかった理由として、本研究における介入は HAL 装着下での歩行練習のみであり、バランス練習などの多面的なアプローチを行っていなかったことが挙げられる。前庭機能や姿勢制御に関わる賦活も含めた理学療法の併用が、より効果的な治療となるかもしれない。小脳失調による歩行障害にも、HAL を用いたニューロリハビリテーションは有効であった。今後その効果・機序についても検討する必要がある。  
**【理学療法研究としての意義】** SCD のような進行疾患においても、HAL 装着下歩行練習による運動機能の改善を認めた。症状の進行抑制や平衡機能も含めた歩行能力改善に寄与するためのツールとして HAL は有効であると考えられる。より有効な治療法確立のため、最適な HAL のアシスト設定や他のアプローチとの併用も視野に入れて検討していくべきである。