

P1-C-0229**ロボットスーツ HAL 単脚型を使用し歩行能力が改善した 2 症例について**大岡 恒雄¹⁾, 浦辺 幸夫²⁾, 島 俊也¹⁾, 白川 泰山³⁾¹⁾マッターホルンリハビリテーション病院リハビリテーション部,²⁾広島大学大学院医歯薬保健学研究院, ³⁾マッターホルンリハビリテーション病院整形外科**key words** ロボットスーツHAL・歩行能力・理学療法の可能性**【目的】**

当院では 2009 年 11 月にロボットスーツ HAL 両脚型を導入し、2012 年 3 月からは HAL 単脚型も加え脳卒中片麻痺患者や脊髄損傷患者等の歩行練習に使用している。これまでに、HAL 装着下での歩行練習を中心とした運動療法の実施数は延べ 500 例以上に達している。筆者らは、HAL 両脚型が維持期片麻痺患者に対して歩行能力の向上や麻痺側立脚期の荷重量の増大をもたらすことを報告してきた(金澤ら, 2010, 大岡ら, 2012)。HAL 両脚型に関する症例検討や歩行能力等の改善を報告したものは多い。しかしながら、HAL 単脚型についての報告は少ない。今回、HAL 単脚型を使用した 2 例について症例検討を行う。

【症例紹介】

症例 A は 60 歳代半ばの女性であり、診断名は脳挫傷(左片麻痺)であった。平成 23 年 3 月に交通事故により救急搬送先で頭蓋内血腫除去術を施行した。同年 5 月には VP シヤント術、7 月には海綿静脈洞コイル塞栓術を施行した。平成 24 年 10 月までに複数の病院の入退院を繰り返した。平成 24 年 12 月にリハビリテーションセンターに入所し、平成 25 年 8 月に夫が HAL を勧め開始となった。主訴は「しっかり歩けない」、Demand は「T 字杖で歩行したい」であった。Brunnstrom Recovery Stage は上肢 2、手指 2、下肢 3 だった。初回来院時の ADL は監視レベル、移動は車椅子を使用していた。歩行は四脚杖と短下肢装具を使用し監視が必要であり、1 日の歩行練習量は約 90m (30m×3 回) だった。理学療法上の問題点としては、麻痺側下肢の振り出しが弱いことや疲労による連続歩行距離が短いことをあげた。

症例 B は 70 歳代前半の女性であり、診断名は脊髄梗塞(両下肢不全麻痺)であった。平成 15 年 2 月に誘因なく腰部から下肢にかけて強い疼痛が出現し、C 病院に入院となった。退院後はクリニックで週 1 回理学療法を実施していたが、平成 26 年 3 月に HAL での歩行練習を希望し開始した。主訴は「坂道や階段が歩きにくい」、Demand は「杖なしで歩きたい」だった。初回来院時の ADL は自立、移動は T 字杖を使用し、屋内・外ともに自立レベルであった。問題点として、歩行耐久性等には問題なかったので歩容の変更をあげた。

症例 A、B ともに HAL の実施時間は 1 回約 60 分とし、実施頻度を月 1~2 回とした。歩行能力の評価には、10m 歩行テスト(10MWT) とビデオ画像による歩行観察を行った。10MWT の測定値は毎回の HAL 装着前に計測した。

【結果】

症例 A の初回の 10MWT は四脚杖を使用し 48.1 秒、歩数は 60 歩であり、HAL 装着による歩行練習量は 100m (20m×5 回) まで可能であった。HAL2 回目では 25.5 秒、42 歩と変化がみられた。HAL4 回目の歩行練習量は 270m まで増大し、「HAL 実施後の数日間は左足が上がりやすい」というコメントが得られた。6 回目には 17.1 秒、30 歩とさらに改善し、歩行練習量は 330m まで増大した。HAL の実施回数は 16 回の時点で、症例 A の都合で中断した。

症例 B の初回の 10MWT は T 字杖を使用し 13.8 秒、歩数は 23 歩であり、初回の HAL 装着による歩行練習は 180m 可能であった。HAL2 回目には 11.5 秒、18 歩と変化し、歩行練習量も 270m まで増大した。HAL5 回目の歩行練習量は 540m まで増大し、連続歩行距離は 180m まで可能となった。8 回目では 11.1 秒、19 歩と変化はみられないが、歩行練習量は 750m に達し、「昇りの坂道で右足がひっかかりにくくなった」というコメントが聞かれた。現在も継続中である。

【考察】

症例 A、B ともに HAL 初回より 100m 以上の歩行練習が可能となり、2 回目以降に歩行能力や身体機能に変化がみられ、各々の Demand や目標は概ね達成された。HAL 単脚型の本体の重量は 7kg、両脚型は 11kg と 4kg の違いがあり、歩行中に両脚型では重量が重いこと、非麻痺側の運動が制限される問題がある。島ら (2012) は、HAL 両脚型では歩行練習が 2 回以上の継続が困難であった症例は全体の 47% でだったと報告している。症例 A、B ともに麻痺は主に片側であり、初回より麻痺側のみに効果的にアシストが加えられた。HAL 両脚型では 1 日の歩行練習が 100m 程度しか行えない症例を多く経験する。本症例のようにアシストが主に片脚のみに必要で、初回から 100m 以上の歩行可能な対象には、より疲労の少ない状態で歩行時の筋活動に適切なタイミングで刺激を加えられるロボットスーツ HAL 単脚型を選択すべきではないかと考えられる。

【理学療法学研究としての意義】

今後、理学療法分野におけるロボットスーツ HAL をはじめとするロボット機器の使用機会は増えてゆく。理学療法士が対象の状態や要望に合わせてロボットを活用し満足度を高めていくように工夫することは理学療法の発展に寄与し意義がある。