

Ⅲ-1-1 神経筋疾患患者に対するロボットスーツ HAL® (Hybrid Assistive Limb®)を用いた歩行運動処置の治療効果

○古川 正和¹⁾ 三浦和知¹⁾ 津田英一¹⁾ 石橋恭之²⁾
 (弘前大学大学院医学研究科リハビリテーション医学講座¹⁾
 同整形外科講座²⁾)

【背景】HAL®医療用下肢タイプを用いた歩行運動処置(以下 HAL®治療)は、歩行能力の改善に有用であることが報告されているが、その機構については不明な点も多い。本研究の目的は、神経筋疾患患者を対象として、HAL 治療が歩行時の下肢筋活動・関節キネマティクスに及ぼす影響について明らかにすることである。

【対象と方法】神経筋疾患患者の男性 7 名(平均年齢 67.4 歳:56-72 歳)を対象とし、計 9 回の HAL®治療を行った。治療前後の評価として、(1)10m 歩行テスト:歩行速度、歩幅、歩行率、両下肢筋活動(中殿筋、外側広筋、大腿二頭筋、前脛骨筋)、股関節と膝関節の伸展・屈曲角度、および(2)2分間歩行テスト:歩行距離と2分間歩行前後の修正 Borg scale を測定した。下肢筋活動は表面筋電計(Multi-channel telemetering system WEB-7000:日本光電)にて記録し、波形解析と動作解析には KineAnalyzer (KISSEI COMTEC)を用いた。各測定項目を Wilcoxon signed rank test を用いて HAL®治療前後で比較した。

【結果】(1)10m 歩行テスト:歩幅(治療前 0.39 ± 0.15 m/step、治療後 0.47 ± 0.10 m/step: $p=0.048$)が有意に増加したが、歩行速度(0.73 ± 0.27 m/s、 0.91 ± 0.17 m/s: $p=0.117$)と歩行率(1.83 ± 0.30 step/s、 1.96 ± 0.40 step/s: $P=0.248$)では有意な変化を認めなかった。歩行時の下肢関節角度では踵接地期における股関節屈曲角度($24.8 \pm 9.5^\circ$ 、 $21.4 \pm 11.1^\circ$: $p=0.018$)が有意に減少した。歩行時の下肢筋活動には各筋で有意な変化を認めなかったが、立脚期における両下肢の外側広筋の活動が低下する傾向を認めた。(2)2分間歩行テスト:歩行距離(60.7 ± 24.0 m、 78.2 ± 16.8 m: $p=0.023$)は有意に増加したが、歩行後の修正 Borg scale (4.5 ± 3.1 、 3.0 ± 2.2 : $p=0.129$)は有意な変化を認めなかった。

【考察】治療結果と同様に HAL 治療により神経筋疾患において2分間歩行距離が有意に改善した。立脚期における股関節屈曲角度の減少は、体幹前傾の改善を示唆し、歩幅の増加を促した可能性が考えられた。また歩行距離が延長したにも関わらず、立脚期における外側広筋の筋活動が減少したことから、歩容の改善に伴い歩行効率の改善が得られた可能性が示唆された。