

**P2-A-0648****頸髄不全損傷者一症例の歩行能力向上への試み  
Spastic gait 改善のための立位姿勢と歩行動作へのアプローチ**坂元 諒<sup>1)</sup>, 羽田 晋也<sup>1)</sup>, 植田 耕造<sup>1)</sup>, 河島 則天<sup>2)</sup>, 稲村 一浩<sup>1)</sup><sup>1)</sup>星ヶ丘医療センター リハビリテーション部, <sup>2)</sup>国立障害者リハビリテーションセンター 研究所**key words** 頸髄不全損傷・体重免荷トレッドミル歩行・重心動揺リアルタイムフィードバック装置**【はじめに, 目的】**

脊髄損傷後の歩行機能回復を目指すうえで痙性の発現が立位姿勢や歩行運動の調節に直接的な影響を及ぼすことは臨床経験上よく認識されており, 脊髄不全損傷者の多くは spastic gait (痙性歩行) を呈することが知られている (Krawetz, 1996)。Spastic gait を改善し, 歩行機能回復を図るためには, 姿勢や歩行の運動調節と痙性との関連性を明確に捉えた上で治療戦略を立てることが重要である。

今回, 受傷後 13 週の時点で典型的な spastic gait を呈した脊髄不全損傷症例に対し, 立位姿勢と歩行動作に対する痙性の影響を最小化し, 歩行機能回復のための段階的な介入を行った結果, 独歩獲得に至った症例を経験したので報告する。

**【方法】**

対象は第 5 頸椎椎体骨折により, 第 5 頸髄レベル以下の不全麻痺を呈し, 受傷後 8 週目まで高原骨折により右下肢完全免荷であった 20 歳代男性である。測定は受傷後 13 週目 (初回), 15 週目 (中間), 19 週目 (最終) の 3 回実施し, 初回測定時の状態は ASIA impairment scale は D, lower extremity score (ASIA LEMS) は 44, 表在, 深部感覚はともに軽度鈍麻であった。静止立位は保持可能, Walking Index for Spinal Cord Injury (WISCI) は 13 で立脚期の不安定性と遊脚期の足部クリアランス低下を認めた。足関節背屈可動域 (ROM) は両足とも 5° で, アキレス腱反射は著明に亢進, 足クローヌスも出現していた。

歩行機能の評価は平地歩行時の歩幅と cadence, 10m 最大歩行時間を測定した。また, 開眼静止立位 30 秒間の足圧中心を重心動揺計 (ANIMA 社製 G7100) で測定し, 周波数解析により 0-0.3, 0.3-1, 1-3, 3-5 (Hz) の 4 帯域のパワースペクトル密度を算出した。

介入方法として, 姿勢調節への介入には重心動揺リアルタイムフィードバック装置 (MPF-4500A, テック技販社製, 以下, MP 装置) を用いた。この装置は, 立位時の重心動揺 (足圧中心) の前後位置をフィードバック信号として床面をリアルタイムに動揺させ, 本人の知覚に上らないレベルで姿勢動揺量を操作的に減弱 (in-phase 条件), あるいは増幅 (anti-phase 条件) させることで立位姿勢における随意調節と反射調節のバランスを調整することを企図したものである。MP 装置介入は初回から中間まで実施し, 静止立位, 前後方向への重心移動練習時に in-phase 条件で重心動揺量の約 15% のフィードバック設定を用いた。

歩行への介入には, 体重免荷トレッドミル歩行 (以下, BWSTT) を中間から最終まで実施した。免荷量の設定は体重の 10% とし, 一側下肢の振り出しを介助, 中期以降は介助なしにて歩行速度 1.5-4.0km/h, 約 3 分間を計 3sets 実施した。介入は週 5 回, 通常理学療法 (平地での歩行練習など) に加えて実施した。

**【結果】**

各回 (以下初回→中間→最終の順) における ASIA LEMS は 44→48→48, 背屈 ROM は 5→10→20 (°), WISCI は 13→19→20 であった。歩幅は 55.8→65.3→66.7 (cm), cadence は 76.4→88.5→103 (steps/分), 10m 最大歩行時間は 11.7→9.1→6.8 (秒) であった。アキレス腱反射は最終ではやや亢進, 足クローヌスは出現するが程度は軽減していた。周波数は 0-0.3Hz は 162→150→195, 0.3-1Hz は 29.3→38.9→46.4, 1-3 Hz は 12.6→11.9→7.6, 3-5 Hz は 3.24→2.57→2.40 であった。

**【考察】**

本症例は下肢の運動機能は比較的保たれていたが, 免荷期間, 痙性の影響から歩行機能の回復に難渋することが予測され, 実際に全荷重開始から初回測定時まで歩行機能に対して介入を行っていたが大きな改善は認めず spastic gait を呈していた。足関節背屈 ROM 制限とアキレス腱反射の著明な亢進が歩行の立脚期の不安定性と遊脚期の足部クリアランス低下を招いていると考え, 痙性発現に伴う姿勢動揺の減弱を目的とし MP 装置を用いて介入した結果, 初回から中間にかけて静止立位における痙性の程度 (脊髄反射興奮性) を反映する高周波成分の減少に繋がったと考える。この段階で WISCI は 19 へ向上, 歩幅は拡大, 10 m 最大歩行時間は短縮したが, 独歩獲得には至らず, 歩行時の上肢の過緊張も認めた。そのため, 左右対称かつ円滑な下肢ステップング運動を実現し, 適切な歩行関連体性感覚入力を促す目的に BWSTT による介入を行った結果, 立脚から遊脚への速やかな位相転換が可能となり, 最終にかけて歩行時間は短縮され独歩の獲得に至った。歩幅の拡大はわずかであることから BWSTT を行う事で cadence を上げたより自律的な歩行が可能となったためと考える。

**【理学療法研究としての意義】**

痙性により歩行機能の改善に難渋する脊髄損傷者の理学療法において, 今回のような段階的な介入が効果的である可能性が示唆された。