

不全脊髄損傷者のトレッドミル歩行： 1. 速度変化への適応

大塚 圭

藤田保健衛生大学病院リハビリテーション部

不全運動麻痺を伴った脊髄損傷(SCI)者の一部は、歩行するために十分な残存した感覚、運動機能を有しているものの、歩行速度は低下し、歩行パターンは健常者と異なることが多い。本研究の主な目的は、健常成人および SCI 者で異なったトレッドミル歩行速度への歩行パターンの適応を測定し、両グループが適応に至る過程が同様などうかを判定することである。

・方法：対象は、ASIA で D レベルの不全 SCI 者(男性 6 名・女性 1 名；16～46 歳)と健常成人男性 7 名(28～40 歳)とした。被験者に手すりの保持を許可したトレッドミル歩行を行わせ、時間因子、運動学および筋電図データを計測した。足部接地の信号は、フットスイッチを使用し記録した。歩行速度は、健常成人では 0.1 から 0.7 m/s そして 1.0 m/s, SCI 者では 0.1 m/s から 0.1 m/s ごとに増加させ最大限の速度までとした。被検筋は、前脛骨筋(TA)、ひらめ筋(SO)、半腱様筋(MH)と大腿直筋(VL)とした。運動学因子は、反射マーカーを第 5 中足骨頭、踵骨側面、外果、膝関節線と大転子(GT)上に装着し、約 90 度で配置した 2 つの 60 Hz の CCD ビデオ・カメラ(パナソニック 5100)で撮影し、VHS ビデオレコーダー(パナソニック AG-7350)に記録し、さらに Peak Performance；三次元運動分析システム(バージョン 5.1)を使用し、矢状面上の股、膝、足関節角度を算出した。

・結果および考察：SCI 者 3 名は 1.0 m/s の速度に達成し、残りの SCI 者は 0.5 m/s の速度で歩行可能であったことから、SCI 者では、速度変化に適応する能力が限られていることが証明された。SCI 者は、立脚後期の SO の EMG 活動不足のため底屈が欠如し、歩行率と歩幅を増加に影響を及ぼしていた。また SCI 者は、健常成人に比べ速度上昇に伴う遊脚期の膝関節屈曲がごくわずかであったものの、GT の高さは増加しており、骨盤を挙上させて代償を行っていた。SCI 者は、歩行速度を増加させるために、健常成人とは異なった振り出し戦術を使用していた。

Pepin A, et al : Treadmill walking in incomplete spinal-cord-injured subjects : 1. Adaptation to changes in speed. Spinal Cord 41 : 257-270, 2003

不全脊髄損傷者のトレッドミル歩行： 2. 最大速度を決定する因子

寺西利生

藤田保健衛生大学リハビリテーション専門学校

本研究の目的は、不全脊髄損傷者の最大歩行速度を決定している 2 つのパラメータ(歩調と歩幅)のうちどちらが、より最大限歩行速度を規定するのかを判断することである。

対象は、5 名の不全脊髄損傷者(28～50 歳)と 5 名の健常者(24～45 歳)であった。

方法は、トレッドミル上で健常者は 0.1～1.5 m/s まで、不全脊髄損傷者は 0.1 m/s～最大速度まで、快適な歩調、最大歩調、最小歩調の 3 条件で歩行し、ビデオカメラにて撮影を行った。得られた画像より、連続的な 10 歩行周期で 1/60 秒を最小単位として視覚的に接地および離地を判断し、歩調および立脚時間、遊脚時間、両脚支持時間、歩幅を算出した。計測中両側の手すりの使用は許可した。

結果と考察、健常者の計測速度である 1～1.5 m/s は健常者快適歩行速度とほぼ同一である。それに対して、不全脊髄損傷被験者の最大歩行速度は 0.7～1.4 m/s と低かった。加えて、健常者・不全脊髄損傷者とも可能な歩調の範囲は速度の増加によって減少し、不全脊髄損傷者の最大速度では、歩調の変化は不可能であった。また、不全脊髄損傷者の最大歩調は、いずれの歩行速度でも健常者のそれよりかなり低値であった。それに比べ、最小歩調は不全脊髄損傷者と健常者で同様の変化を示し、その逆数である最大歩幅も、歩行可能速度内では、不全脊髄損傷者と健常者で同様の変化を示した。立脚時間・遊脚時間・両脚支持時間は、最小歩調では、健常者と不全脊髄損傷者に差がなく、最大歩調では、すべての時期で不全脊髄損傷者で延長した。不全脊髄損傷者では最大歩調が最大速度よりやや低い速度で上限に達し、最大歩行速度の制限が最大歩調によっていた。

Pepin A, et al : Treadmill walking in incomplete spinal-cord-injured subjects : 2. Factors limiting the maximal speed. Spinal Cord 41 : 271-279, 2003