

10. 脊髄損傷者の車椅子駆動特性

国立リハビリテーションセンター研究所 運動機能系障害研究部 神経筋機能障害研究室
小林佳雄 森野徹也 久保田崇之 河島則天

【はじめに】

完全脊髄損傷者は、日常生活の移動を上肢による車いす駆動によって代替する。特に上肢機能障害を持つ頸髄損傷者の多くは、損傷髄節によって残存機能が異なるため、車いす駆動に用いる筋群と駆動様式が異なる。本研究では、頸髄完全損傷者と上肢に機能障害を持たない胸髄損傷者それぞれの車いす駆動特性について、独自に開発した車いすシミュレーターを用いた生体力学的計測によって検討することを目的とした。

【方法】

対象は、受傷後1年以上が経過した慢性期頸髄改善損傷者15名、胸髄完全損傷者群7名である。車いすシミュレーター上で駆動時のトルク計測、三次元動作計測、上肢6筋(三角筋前部/後部、上腕二頭筋/三頭筋、橈側手根屈筋/伸筋)の筋活動を計測した。得られた計測データのうち、肩・肘関節角速度と筋活動の時系列データは、リム把持位置を起点とした運動周期に変換した。そして、それらの各時系列データを4つの主要成分に情報圧縮し、特定の運動に関連づけられる機能的要素を同定した。

【結果】

生体力学計測から得られたデータを情報圧縮した結果、車いすの駆動トルク発揮に関して、リムキャッチ直後の前駆動相、トルク生成相、リム離手からの腕振り相に関連づけられる3つの異なる機能的要素を得た。機能的要素への各筋の寄与率の検証から、車椅子の駆動トルク生成は、頸損者では主に三角筋前部・上腕二頭筋の動員、胸損者では上腕三頭筋の動員によって実現されることが明らかとなった。

【考察】

駆動トルクの生成が異なる筋群の動員によって実現されるという本研究の結果は、脊髄損傷による上肢運動麻痺の影響を反映しており、頸髄損傷者では残存運動機能を駆使した特有の上肢運動制御が行われていることを示している。本研究は、損傷髄節の違いによる車いす駆動特性の相違を、関節運動および筋から抽出した各機能的要素の貢献度によって表現した。

【本研究の意義】

損傷髄節の違いによる車いす駆動特性を把握することで、個々患者の残存機能に応じた駆動動作の指導に活かすなどの臨床現場への応用が可能になるものと考えられる。現状、車いすの処方や設定は療法士やメーカー技術者の経験に委ねられる部分が多く、明確な処方指針につながるような上肢の残存機能と車いす駆動様式の関連性を示したデータはない。本研究で明らかにした損傷髄節による車椅子駆動特性の違いは、車椅子の最適セッティングを行う上での有効な資料となるものと考えられる。