

脊椎ストレッチウォーキングにおけるバイオメカニクス分析

柿本 博司、河村 剛史、寺岡 幸之助、亀澤 徹郎
山口 一仁、大前 拓、駒谷 研志

【研究目的】

兵庫県立健康センターが推奨する『脊椎ストレッチウォーキング(以下SW)』は、兵庫県の健康づくり行動指標「毎日歩こう 背筋を伸ばして 今のあなたに もう 1,000 歩」として、県民運動として展開されている。SW は、下腹部を持ち上げるように引き締め、脊椎をしっかり伸ばした姿勢を保持しながら歩くことにより、姿勢筋、歩行筋を左右バランスよく強化することができ、膝、腰などの整形外科的障害の治療・予防に最適なウォーキング理論であると考えられる。

本研究では、このSWを動作分析、地面反力、筋電図を用いて、通常歩行(以下NW)との比較検討を行った。

【研究方法】

被検者は、成人男性3名、うち1名が熟練者、他の2名が未熟練者である。SWおよびNWの比較には、ビデオ撮影により歩行動作を右側方よりビデオテープに収録し、歩行速度(m/秒)、歩幅(m/歩)、歩調(歩数/秒)、および歩行動作を分析した。地面反力の測定には、キスラー社製のフォースプレートを用いて、歩行中における水平前後方向と鉛直方向の地面反力を記録した。筋電図の記録は、表面電極法により前脛骨筋、腓腹筋、内側広筋、大腿二頭筋、大殿筋、脊柱起立筋、腹直筋、僧帽筋の8筋群を測定した。なお、SWの詳細は兵庫県立健康センターのホームページ(<http://www.hyogohsc.or.jp/>)のメニュー、「資料ボックス」の「脊椎ストレッチウォーク」にまとめている。

【研究結果】

1) 動作記録

歩行速度は、未熟練者では、SWの指示により歩行速度が低下した。その原因は歩調の低下(足運びの速度低下)によるもので、歩幅にはほとんど変化がみられなかった。一方の熟練者のSWでは、歩幅と歩調の増加により、歩行速度の明らかな増加が認められた。また歩行中の体幹角度、股関節・膝関節・足関節の動作を比較すると、SWは体幹部の角度変化(図1)の少ない安定した姿勢を保ち、膝関節の屈曲の少ない歩行であるといえる。しかも股関節の可動域は大きく、振り出しの速度も速い。さらに足関節については、SWの背屈動作が速やかに行われているのに対し、NWが遅いことが指摘できる。

2) 地面反力記録

鉛直方向の比較では、SWのキック力の増加と着地時の圧力増が明らかであったが、NWとの軌跡パターンの変化はみられなかった。水平前後方向については、SWが短時間でブレーキとなる反力が減少するのに対し、NWでは減少速度が一定で遅いことが認められる(図2矢印)。

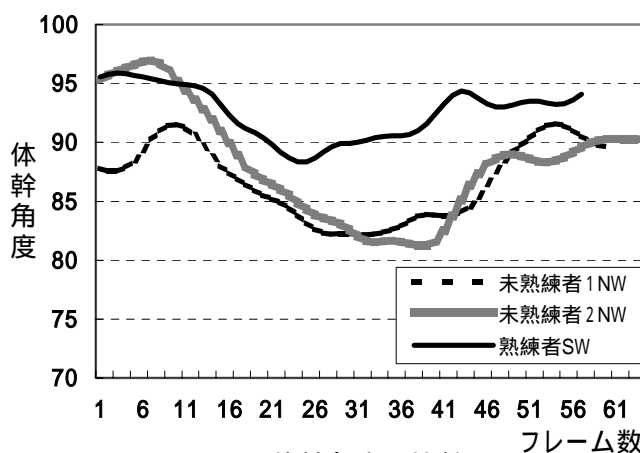


図1 体幹角度の比較

3) 筋電図記録

各筋群の活動レベルを示す筋電図では、未熟練者の場合、NWとSWの間に顕著な相違がみられなかった。しかし、熟練者のSWでは、脊柱起立筋の持続的な活動と支持脚の接地期における内側広筋の活動、遊脚期の振り出し脚における前脛骨筋の活動増加、および両足支持期における僧帽筋の活動増加が観察された。これらはSWにおける背筋の伸張、振り出し足の着地前における足関節の背屈、両脚接地中の強い腕振りがあったことを示唆する(図3)。

【考察】

SWは脊椎を伸ばした腰高な姿勢保持を意識しているため、体幹部の筋活動が高まり、ブレの少ない歩行になっている。加えて、膝関節の屈曲の少ない動作が、股関節の慣性モーメントを大きくさせ、運動量を高めているといえる。また着地時の重心移動を速やかに行っていることが、股関節の可動域を増大させ、関節モーメントを引き出すとともに、接地直後の地面反力の急激な減少を誘導し、脚部への衝撃を軽減していると考えられる。

【まとめ】

脊椎ストレッチウォーキングは、通常歩行に比べ、脊柱起立筋を中心とした正しい姿勢保持に必要な筋肉群をはじめ、全身の筋肉活動を高め、バランスの良い筋力強化を図るのに効果的

であるといえる。さらに、脚部への衝撃を緩衝していることから、膝、腰などの整形外科的障害の予防につながり、高齢者にもやさしい歩行理論であるといえる。以上のことから、脊椎ストレッチウォーキングは、「自立自尊」の健康長寿につながる有用な運動手段である。

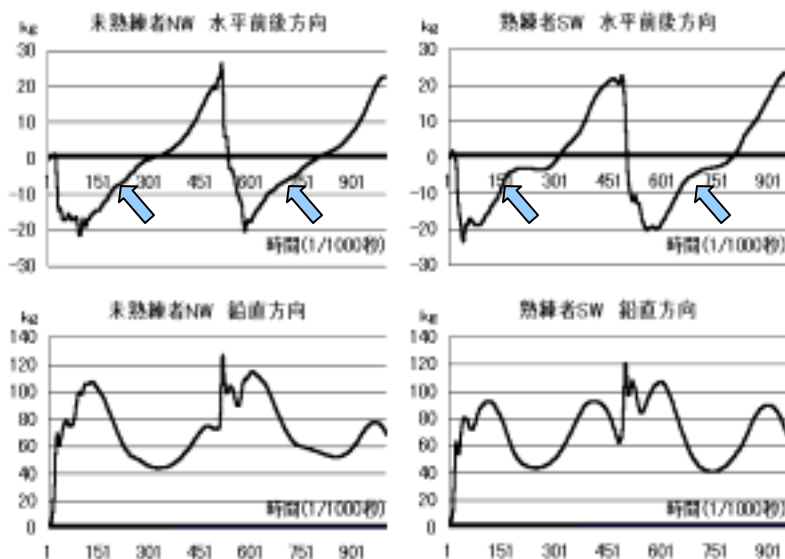


図2 地面反力の比較(右足接地から右足接地直前)

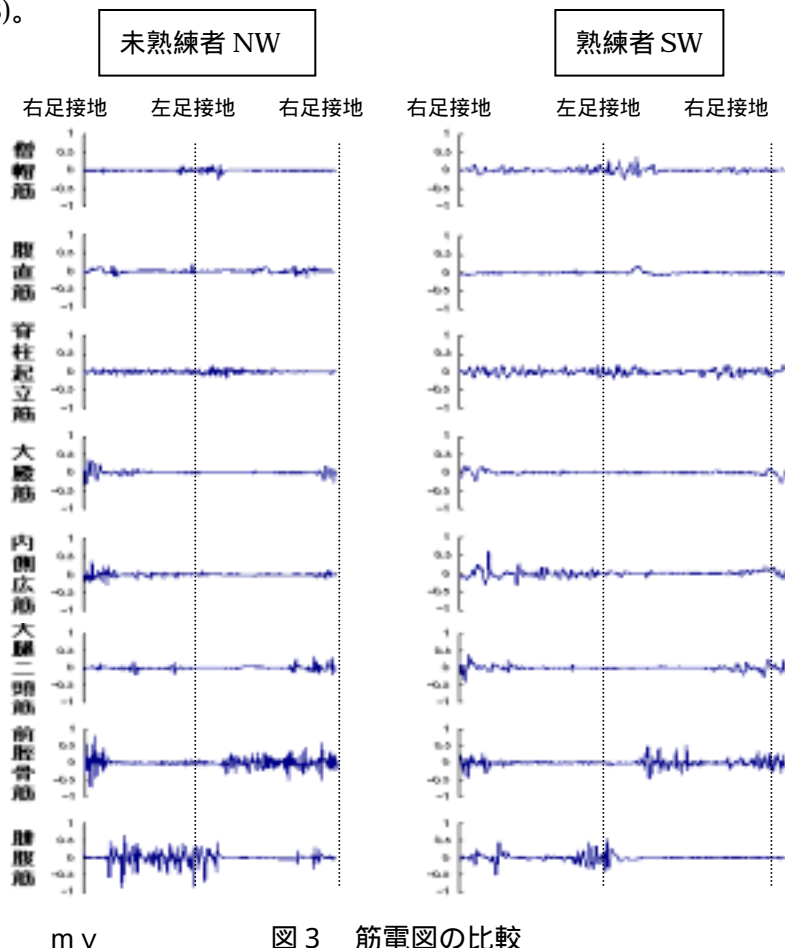


図3 筋電図の比較