

## ノルディックウォーキングにおける歩行様式の 違いによる筋活動の検討

新潟医療福祉大学 保健学専攻理学療法学分野・本間大介  
東京工科大学 医療保健学部 理学療法学科・地神裕史  
新潟医療福祉大学 医療技術学部 理学療法学科・佐藤成登志

### 【背景】

近年、両手にポールを持ち、利用し歩行するノルディックウォーキング(Nordic Walking 以下, NW)が流行している。ポールを使用するため、変形性関節症などの下肢に疼痛や不安定性を有する者に対して有効な歩行手段の一つとして報告されている。NWには、ポールを前足踵骨付近に突き、推進力を得るヨーロッパ式(European Style, 以下ES)と、ポールを前方に垂直に突き杖のように使用する日本式(Japanese Style, 以下JS)という二つの歩行様式がある。健常者にはどちらも適するが、高齢者や関節症などの疾患を有する者には杖の様にポールを使用するJSが推奨されている。現在、介入研究によるNWの運動効果を明らかにした報告は散見するが、疾患を持つ対象者にもESが推奨されている報告があり、運動手段としてNWが適切に処方されているとはいえない状況である。この要因の一つとして、歩行様式の違いが明確になっていないことが考えられる。従って、本研究ではES, JS, 通常歩行(Ordinary Walk, 以下OW)の違いを筋活動に着目して明らかにすることを目的とし研究を行った。

### 【方法】

被験者は健常成人男性10名(平均年齢21.4歳±0.97歳)とした。尚、本研究は、当大学の倫理委員会の承認を得たうえで、全対象者には本研究の趣旨を説明し、同意を得て行った。使用機器は、筋電計一式、荷重センサー付きNW専用ポール、フォースプレートを使用した。被験筋はすべて右側とし、腓腹筋外側頭(以下、腓腹筋)、前脛骨筋、大腿二頭筋長頭(以下、大腿二頭筋)、外側広筋、中殿筋前部線維(以下、中殿筋)、大殿筋上部線維(以下、大殿筋)とした。被験者に対し、ESおよびJSの二つの歩行様式を指導し、練習を行い、ポールに加わる荷重量を自重の10%とし、速度は時速4.1kmと規定した。課題動作はES, JS, OWとし各二回ずつランダムに施行した。各課題動作時にフォースプレート上に右足底部が接地するように指導した。課題動作終了後に最大随意性収縮(以下、MVC)を計測し、各被験者間で正規化した。解析方法はフォースプレートから得られたZ成分の波形から、立脚相を初期、中期、終期と分け、各歩行周期における筋活動量として*%iEMG*を算出した。統計処理は、各歩行様式における筋活動量の比較を、Bonferroni補正のウィルコクソン符号付順和検定を用い、危険率5%とした。

### 【結果】

腓腹筋は、初期においてJSがOWよりも有意に低い値となった( $p<0.05$ )。前脛骨筋は、各相において有意差は生じなかった。大腿二頭筋は、初期ではJSがESよりも有意に低い値となった( $p<0.05$ )。外側広筋は、中期、終期において、JS, ESがOWよりも有意に高い値となった( $p<0.05$ )。中殿筋は中期においてはJSがOWよりも、また終期においてJSがESよりも有意に低い値となった( $p<0.05$ )。大殿筋は、各相において有意差は生じなかった。

### 【考察】

JSは杖の様にポールを前方の位置に突くことから、斜め後方にポールを突き推進力を得るESやOWと比較し、筋活動が減少することが予測された。JSでは中殿筋は中期、終期で、腓腹筋は初期でOWよりも有意に筋活動が低い値となった。これは、JSでのポールの使用方法が杖と同様の影響を身体に与えたことが考えられる。中殿筋に関して、OWでは立脚初期、中期にかけて生じる股関節内転モーメントに抗するため外転筋群の活動が必要となる。佐々木らは杖の使用により、立脚側股関節回転中心からポールまでのレバーアームが長くなり、骨盤の平衡を保持する股関節外転筋の活動が減少すると報告している<sup>1)</sup>。JSも杖同様にポールを使用することから、同様の効果が生じ筋活動の有意な現象が生じたことが考えられる。腓腹筋に関して、前足部の位置にポールを突いたため、下腿の前方への動きを制動し腓腹筋の活動を補助したことが考えられる。ESはポールを斜め後方に突き、前方への推進力を得る歩行様式であり、歩幅の増加に伴い、大殿筋や大腿二頭筋などの股関節伸筋群や、外側広筋、前脛骨筋など、接地時に活動する筋群の活動の上昇、またポールの使用による終期の腓腹筋の活動の減少が予測されたが、今回有意な差が生じたのは初期の大腿二頭筋の活動と中期、終期の外側広筋の活動のみであった。今回フォースプレート上に右下肢が乗るように指導し計測を行った為、歩幅の増加が生じず、本来のESと異なる歩行様式となったことで筋活動に変化が生じなかったことが考えられる。大腿二頭筋は、JSと比較し床反力が前方を通過したことが考えられ、筋活動の上昇が生じたと考えられる。また、外側広筋はESのみでなくJSでも活動が有意に増加していた。先行研究ではNWは通常歩行に比較し、屈曲モーメントが高まり、膝伸筋群の活動が上昇するとされており、本研究も同様の結果となったことが考えられる。

### 【結論】

JSは立脚初期から中期に、前額面上で杖歩行と同様の効果が身体に生じていることが明らかとなり、変形性関節症などの下肢疾患を有する者に関してはJSの推奨が示唆された。

### 【文献】

1)佐々木伸一ら:杖のバイオメカニクス. 理学療法学, 2000;17 巻9号 814 - 823.