

P2-A-0606**階段降段動作方向の違いによる支持脚下肢関節可動域の違いについて**

白木 信義, 福屋 真悟, 久米 康隆, 生駒 成亨

社会医療法人緑泉会 米盛病院

key words 降段動作・動作分析・関節角度**【はじめに、目的】**

階段昇降動作の自立は日常生活における活動範囲へ影響を及ぼし、中でも降段動作は、前方降段のみならず側方降段、後方降段を行うことで機能代償を図ることもあり、その実用性について運動学的、運動力学的な調査を行った報告もみられる。降段動作は重心を前下方へ移動するため、支持脚においては主に膝関節伸展筋の遠心性収縮を求められる動作であり、矢状面における関節角度や関節モーメントの変化を調査した報告がみられる。しかし、降段動作における重心移動には、前額面における支持脚の股関節内転角度の変化も寄与していると想定されるが、そこに着目した調査はみられない。そこで今回、前方降段時と側方降段時における支持脚関節可動域の前額面、矢状面における角度変化の違いを調査し、運動学的な知見を得ることで動作特性の一部を明らかにすることを目的とする。

【方法】

対象は整形外科的、神経学的疾患のない健康成人男性 10 名とした(年齢 24.6 ± 3.9 歳, 身長 169.7 ± 6.0 cm, 体重 57.5 ± 6.0 kg)。降段動作は前方降段、側方降段の 2 種類とし高さ 10cm の台からの降段動作を支持脚(上方脚)を左として実施した。動作開始、終了時とも、両上肢を胸の前で組み、体幹は伸展位とし、支持脚踵部は極力浮かさないよう指示した。

その動作をビデオカメラにて前額面から前方降段、側方降段とも各 3 回ずつ、そして矢状面から同様に各 3 回ずつ撮影を行った。なお、ビデオカメラは三脚で固定し被験者からの距離は 5m とした。

支持脚の股関節内転角度を前額面から、膝関節屈曲角度、足関節背屈角度を矢状面から計測するため、蛍光マーカーを前額面計測用に両上前腸骨棘、左膝蓋骨近位部に、矢状面計測用に左下肢の大転子、大腿骨外側上顆、外果、第 5 中足骨頭に貼付して撮影を行った。

撮影完了後の動画データを Area61 ビデオブラウザにて画像データに分割し、各動作開始直前肢位、そして各 3 回行った降段動作時における振り出し側の足部が床面につく直前のデータを抽出した。その各データにおける支持脚股関節内転角度、膝関節屈曲角度、足関節背屈角度を、ImageJ にて計測を行った。各動作時における足部が床につく直前の 3 回のデータについてはその平均値を採用し、その値と動作開始直前肢位の値との差から角度変化を求めた。その結果をもとに、前方降段時と側方降段時における支持脚股関節内転角度、膝関節屈曲角度、足関節背屈角度の違いをそれぞれ対応のある t 検定にて比較検討した。

【結果】

股関節内転角度は、前方降段時 $3.8 \pm 2.8^\circ$ 、側方降段時 $1.5 \pm 1.6^\circ$ となり有意に前方降段時が大きかった ($p < 0.05$)。膝関節屈曲角度は、前方降段時 $38.2 \pm 6.0^\circ$ 、側方降段時 $30.3 \pm 4.7^\circ$ となり有意に前方降段時が大きかった ($p < 0.01$)。足関節背屈角度は、前方降段時 $23.2 \pm 5.0^\circ$ 、側方降段時 $16.0 \pm 6.5^\circ$ となり有意に前方降段時が大きかった ($p < 0.01$)。

【考察】

当初、前方より側方降段の方が、支持脚股関節内転角度がより大きくなり、その分、膝関節の屈曲角度を減じることで、膝関節への負荷を減らした動作方略を取ると予測したが結果は違っていた。

前方降段においては、振り出し側下肢の股関節屈曲、支持脚股関節より頭側の身体質量の前方移動に伴う前下方への加速度が発生するため、受動的に支持脚膝関節屈曲、足関節背屈が要求され、その加速度を制御するため支持脚膝関節伸展筋、足関節底屈筋には重心移動、加速度変化に伴う遠心性収縮の調整が要求されると考える。そのため、前方降段のほうが膝屈曲角度の変化が大きい状況であったと考える。

加えて、前下方への重心移動を膝関節、足関節のみで制御するのではなく、支持側股関節にも、股関節内転での重心の下方移動が要求されるため、前方降段のほうが股関節内転の変化が大きい状況であったと考える。

逆に、側方降段では、上記の重心移動、加速度変化は、前方降段時ほどは要求されず、支持脚の股関節外転筋、膝関節伸展筋、足関節底屈筋も制御しやすい状況となり、最低限の股関節内転、膝関節屈曲、足関節背屈角度にて降段動作が行えたのではと考える。

しかし、それを証明するためには筋電図による計測や、関節モーメント、床反力などの運動力学的な評価を加える必要があると考えるため今後の課題としたい。

【理学療法学研究としての意義】

降段動作の動作特性を運動学的、運動力学的に詳細に把握することで、理学療法における各関節への負担を考慮した動作指導、治療の実施へつなげることが可能になると考える。