

論 文 要 旨

鹿児島大学

Effect of Handrail Height on Sit-to-stand Movement

（手すりの高さが立ち上がり動作に与える影響）

木 下 聡 美

<背景>要介護高齢者は，立ち上がりの際に手すりを使用することが多い。立ち上がり動作において，手すりの影響を検討した報告では，立ち上がりの所要時間の短縮やバランス制御の改善が指摘されている。しかし，手すりの高さが立ち上がり動作に与える影響については報告が少なく，手すりの高さが，関節の動きや重心，床反力に与える影響は明らかになっていない。本研究の目的は，手すりの高さが立ち上がり動作中の関節運動，重心位置，床反力に与える影響を明らかにすることである。

<方法>被験者は，16人の健常若年者と，25人の要介護高齢者とした。手すりの高さの影響を検討するために，手すりを使用しない立ち上がりと，高い手すりもしくは，低い手すりをを用いた立ち上がり動作を比較した。高い手すりは，立位時の大転子の高さとし，低い手すりは，座位時の大転子の高さとした。手すりは被験者の両側に設置し，開始姿勢は膝関節と足関節が90度の端坐位とした。計測は，数回の練習後に各条件3回実施し，測定の順序はランダムとした。各指標の平均を代表値として採用した。健常若年者を対象とした検討では，3次元動作解析装置と床反力計を用い，手すりの高さが関節運動と重心の移動，床反力に与える影響を分析した。要介護高齢者を対象とした検討では，手すりの高さが体幹前傾角度に与える影響を分析した。要介護高齢者の立ち上がり動作時の体幹前傾角度については，ビデオカメラで撮影した動画から算出した。

<結果>健常若年者を対象とした検討において，低い手すりの立ち上がりでは，股関節の屈曲角度および足関節の背屈角度，体幹の前傾角度が有意に大きく，重心の前方移動量も有意に大きかった。一方，高い手すりの立ち上がりでは，股関節屈曲角度および体幹の前傾角度が有意に小さく，床反力の後方成分が大きかった。また，重心の前方移動は低い手すりに比べ小さかった。

要介護高齢者を対象とした，立ち上がり時の体幹前傾角度の検討では，手すりの高さが体幹前傾角度に与える影響は，健常若年者と類似しており，低い手すりでも有意に大きかった。

<まとめ>手すりなしと低い手すりとの比較では体幹前傾角度と重心の前方移動が有意に大きく，床反力の後方成分が減少した。高い手すりでは体幹前傾角度が減少し，重心の前方移動がわずかで，床反力の後方成分が増加した。低い手すりでは，手すりに荷重するために体幹前傾角度が増加し，重心の前方移動が促され，離殿時の重心の前方への加速度が減少し，足部床反力の後方成分が減少している。一方，高い手すりでは，手すりから得られる前方への反力により，重心の前方移動を補助するため，体幹の前傾角度が減少している。手すりの高さが体幹前傾角度に与える影響は，健常若年者と要介護高齢者で類似しており，身体と手すりの位置関係が，手すりの力学的作用を決定づけるからである。体幹の質量は他のセグメントに比べ大きいため，体幹の前傾角度は重心の移動と密接に関連する。また，動作中の重心の移動は床反力の向きと関連することから，今回の結果は，要介護高齢者にも適応可能と考えられる。体幹前傾が可能で，股関節周囲の

筋力が保たれている要介護高齢者では、低い手すりを用いることで立ち上がり動作を容易にすることが可能である。また、体幹前傾が困難で、股関節周囲筋力が弱化している要介護高齢者では、高い手すりの方が望ましい。高い手すりの使用は、下肢筋力が低下していても、上肢が手すりから得る前上方への力により代償することが可能であり、下肢の負担を減少させることができる。一方、高い手すりを用いた立ち上がりは、通常の立ち上がり動作とは運動力学的に異なることから、立ち上がり動作の学習には繋がりにくい。要介護高齢者は個体差が大きいため、下肢筋力低下や可動域制限といった身体的特徴に応じた動作が可能となるように、手すりの高さを調整することが重要である。

PLoS One. 2015; 10(7):e0133747. doi: 10.1371/journal.pone.0133747.