

O-0385

歩行開始動作における高齢者と若年者の足部運動の Multi-segment Foot Model による解析

佐藤 義尚^{1,2)}, 山田 拓実¹⁾, 大見 武弘^{1,3)}, 島村 亮太^{1,4)}¹⁾首都大学東京大学院 人間健康科学研究科, ²⁾台東区立台東病院 老人保健施設千束,³⁾東京医科歯科大学 スポーツ医歯学診療センター, ⁴⁾東京都リハビリテーション病院**key words** 三次元動作解析・足部・高齢者

【はじめに, 目的】

高齢者では, 若年者の歩行と比較し, 歩行速度の低下, 歩幅の減少, 足関節の運動可動域の減少, 足関節の最大底屈角度の減少, および足関節の生産パワーの減少が報告されている。それらの先行研究は, Single-segment Foot Model による計測であり, 足部の複数の関節を考慮した解析はおこなわれていない。Multi-segment Foot Model (以下 MFM) を用いた近年の運動学的研究では, 高齢者において後足部の底屈角度ピーク値が減少し, 中足部の運動可動域が減少すると報告されている。しかし, MFM を用いた若年者と高齢者の足部の運動学的研究は報告されていない。

そのため, 本研究の目的は, MFM を用いて高齢者と若年者の足部の運動学・運動力学解析をおこない, 足部の運動の特徴を検討することである。

【方法】

研究参加者は整形外科的, 神経学的障害を有さない地域在住高齢者 12 名 (73.3±3.9 歳), 若年者 12 名 (23.3±2.4 歳) である。計測には三次元動作解析装置 VICON NEXUS (Vicon 社製) を使用し, 赤外線カメラ 10 台と赤外線反射マーカー 33 個を使用し, 床反力の計測には 4 枚のフォースプレート (Kisler 社製) を使用した。MFM 作成は Software for Interactive Musculoskeletal Modeling (以下 SIMM, MusculoGraphics 社製) 上でおこない, 足部を後足部 (以下 HF), 中足部 (以下 MF), 足趾 (以下 TO) の 3segment に分割した。計測動作は, 歩行開始動作とし, 中足-後足関節 (以下 MFHFJ), 足趾-中足関節 (以下 TOMFJ) 上で二枚のフォースプレートを踏み分けた立位をとった後, 計測をおこなった。その後, 計測データをもとに SIMM にて足部の運動学, 運動力学計算をおこなった。

統計解析は, 高齢者と若年者の歩行速度, 歩幅, および, 距腿関節 (以下 AJ) に対する MFHFJ, TOMFJ (MFHFJ/AJ, TOMFJ/AJ), MFHFJ に対する TOMFJ (TOMFJ/MFHFJ) における運動可動域, 関節モーメント, 関節パワーの比に対し, 対応のない t 検定を実施した。統計解析には IBM SPSS statics Ver.22 を使用し, 有意水準は 5% とした。

【結果】

歩行速度は高齢者 0.60±0.15 (m/sec), 若年者 0.80±0.08 (m/sec) であり, 歩幅は高齢者 58.6±11.2%, 若年者 74.9±8.1% であり, 若年者に比べ, 高齢者は有意に低値を示した。足部のモーメント比においては, MFHFJ/AJ は, 高齢者 47.5±3.9%, 若年者 52.3±3.3%, TOMFJ/AJ は, 高齢者 5.9±2.2%, 若年者 8.6±2.9%, TOMFJ/MFHFJ は, 高齢者 12.1±4.7%, 若年者 16.5±5.2% であり, それぞれ高齢者は若年者に比べ, 有意に低値を示した ($p<0.05$)。運動可動域, 関節パワーの比は, 高齢者と若年者の間に有意な差は認めなかった。

【考察】

歩行の先行研究と同様に高齢者と若年者の歩行開始動作においても, 歩行速度, 歩幅は高齢者で小さい値を示した。そのため, 関節モーメントや, 関節パワーが歩行速度の低下によって, 低値を示すことが考えられた。足部の運動力学解析の面では高齢者は, 若年者と比較し, MFHFJ/AJ, TOMFJ/AJ, および, TOMFJ/MFHFJ のモーメント比は有意に低値を示した。このことから, 加齢に伴った足部機能の変化として, 足部の近位に比べ, 足部の遠位での支持・推進力がより低下しやすいことが示唆された。

【理学療法学研究としての意義】

理学療法を行ううえで, 足部のアライメントや, 運動機能の評価は重要であると考えられている。しかし, 三次元動作解析の先行研究では, 運動力学の視点から, 高齢者と若年者の足部の運動機能を比較した報告はみられない。そのため, 本研究における, 高齢者と若年者の足部の運動学的特徴は, 加齢に伴う足部機能の変化を示す科学的根拠の一助となりえる。