

外側ウェッジが歩行時の外部膝関節内転モーメントに及ぼす影響 足部アライメント評価を基にした検討

澤田 智紀^{1,2)}, 新小田幸一³⁾, 徳田 一貫^{1,2)}, 谷本 研二¹⁾, 緒方 悠太⁴⁾, 武田 拓也⁴⁾,
阿南 雅也³⁾, 高橋 真³⁾, 木藤 伸宏⁵⁾

¹⁾広島大学大学院医歯薬保健学研究科博士課程後期保健学専攻, ²⁾森整形外科,

³⁾広島大学大学院医歯薬保健学研究科応用生命科学部門, ⁴⁾広島大学大学院医歯薬保健学研究科博士課程前期保健学専攻,

⁵⁾広島国際大学総合リハビリテーション学部リハビリテーション学科

key words 外側ウェッジ・外部膝関節内転モーメント・足部アライメント

【はじめに, 目的】

内側型変形性膝関節症(以下, 膝 OA)に対する保存療法の1つとして外側ウェッジが処方される。外側ウェッジの使用により, 膝 OA の進行リスクに関連するとされている歩行時の外部膝関節内転モーメントが軽減されることが期待される一方で, 個人によっては効果を認めないとする否定的な報告もある。外側ウェッジによる外部膝関節内転モーメントを軽減させる効果が一樣ではない要因として, 各研究における母集団の足部アライメントに個体差が大きいのことが関係すると仮説を立てた。したがって, 本研究は健常者を対象に, 足部アライメントを評価した上で被験足を抽出し, 外側ウェッジが外部膝関節内転モーメントへ及ぼす影響を明らかにするとともに, この変化に関連する運動学的要因を明らかにすることを目的として行った。

【方法】

被験者は脊柱や下肢に整形疾患や外傷の既往のない健常成人 15 人(男性 7 人, 女性 8 人, 平均年齢 22.5±1.5 歳)であった。計測に先立ち, 被験者の足部アライメント評価ツールである THE FOOT POSTURE INDEX (以下, FPI) を用いて評価した。課題動作は裸足(以下, 条件 BF), 外側ウェッジを装着した状態(以下, 条件 LW)の 2 条件での平地歩行を採用した。歩行スピードは任意とした。計測には, 時間同期させた 8 基の床反力計(テック技販社製)と 6 台の赤外線カメラからなる三次元動作解析装置 Vicon MX (Vicon 社製)を使用し, データはサンプリング周波数 100Hz で取得した。解析区間は両下肢の立脚期とし, 各条件 5 試行の平均を解析に使用した。解析項目は歩行立脚期における外部膝関節内転モーメントの平均値, 第 1 および第 2 ピーク値と各セグメント(踵骨, 下腿, 大腿, 体幹)の前額面上の角度とした。外部膝関節内転モーメントは各被験者の体重にて正規化して用いた。統計学的解析には統計ソフトウェア SPSS Ver. 22.0 (IBM 社製)を用い, データの正規性を確認した後に, 2 条件間の比較のために対応のある t 検定を行った。なお, 解析下肢については, 全被験者の両下肢を含めた場合と FPI による評価で正常足部と判定された下肢のみの場合で比較した。有意水準は 5% 未満とした。

【結果】

被験者 15 人の FPI による評価の結果, 左右 30 足中, 正常足部が 19 足, 回内足部 7 足, 回外足部 4 足であった。全 30 足における外部膝関節内転モーメントの平均値, 第 1 および第 2 ピーク値のいずれに関しても条件 LW と条件 BF 間で有意な差を認めなかった。一方, 正常足部 19 足内では, 第 1 ピーク値は条件 LW が条件 BF と比較して有意に低値を示した(条件 LW: 0.54±0.14 [Nm/kg], 条件 BF: 0.56±0.14 [Nm/kg], p<0.01)。また, 正常足部内では立脚開始から外部膝関節内転モーメント第 1 ピーク値までの区間におけるセグメント角度の変化量に関して, 踵骨の変化量(内反方向+)は条件 LW が条件 BF と比較して有意に大きかった(条件 LW: 8.66±3.90 [deg], 条件 BF: 6.97±3.23 [deg], p<0.01)。一方, 他のセグメント角度変化量は 2 条件間で有意な差を認めなかった。

【考察】

我々の先行研究において, 外側ウェッジの装着により正常な足部アライメントを有する下肢において単脚立位時の外部膝関節内転モーメントが軽減することを報告した。本研究結果より, 実際の歩行においても同様の作用を認め, 特に外部膝関節内転モーメントの第 1 ピーク値が減少した。また, 外側ウェッジは立脚初期において踵骨を内反させる作用を有することが明らかとなった。先行研究において, 外側ウェッジによる膝関節内転モーメントの軽減に関して, 足圧中心(以下, COP)の外側変位が報告されている。本研究結果より, 踵骨以外のセグメント角度変化に 2 条件間で有意差を認めなかった。これにより, COP の外側変位には立脚初期の踵骨の内反運動が関与している可能性がある。一般的に立脚初期において足部は全体として外返し運動を伴い衝撃吸収を担うとされているが, 本研究結果より, 踵骨ではわずかに内反運動が生じることが, 膝関節内転モーメントの軽減に重要であることが示唆された。今後, 足部における機能評価と再現性の高いマルチセグメント足部モデルを用いた動作解析を導入し, 膝 OA の進行に関与する動的なストレスを反映した臨床評価指標の構築につなげたい。

【理学療法学研究としての意義】

本研究は, 臨床で簡便に実施可能な FPI が, 外側ウェッジにより効果の期待できる症例を適切に抽出できる評価指標であることを示唆したことに理学療法学研究としての意義がある。