

P2-B-0564**Toe-out 歩行時の膝内反モーメントピーク値に影響する因子の検討**佐橋 健人¹⁾, 山中 正紀²⁾, 小林 巧^{2,3)}, 千葉 健^{1,4)}, 田村 紘一¹⁾¹⁾北海道大学大学院保健科学院, ²⁾北海道大学大学院保健科学研究院,³⁾北海道千歳リハビリテーション学院, ⁴⁾北海道大学病院リハビリテーション部**key words** 変形性膝関節症・三次元動作解析・関節モーメント**【はじめに、目的】**

歩行時の膝内反モーメント(以下, KAM)は, 変形性膝関節症(以下, 膝 OA)の進行や痛みに関連することが報告されており, KAM を減少させることが, 膝 OA に対する保存療法では重要であると考えられている。膝 OA に対する保存療法の一つに歩行修正があり, その中でも歩行時に足部を外転させる Toe-out 歩行は立脚後期の KAM を減少させることが報告されている。また, 膝 OA 患者に対する Toe-out 歩行の介入が, 痛みや WOMAC のスコアを改善させたと報告されている。しかしながら, 近年, Toe-out 歩行が立脚初期の KAM を増加させるという報告が散見され, その有効性に関しては議論が分かれている。Toe-out 歩行が, KAM に影響を与えるメカニズムを解明することは, 膝 OA 患者に対するより効果的な指導方法の発展につながると思われる。Toe-out 歩行が KAM に影響を与える因子として, 前額面での膝関節中心の外側変化や圧中心位置(以下, COP)の外側変化などが示唆されているものの, Toe-out 歩行における膝関節中心や COP の変化, および KAM との関連は不明であった。そこで, 本研究の目的は, Toe-out 歩行における KAM および, 前額面における膝関節中心や COP の変化を明らかにし, KAM に影響する因子を検討することとした。

【方法】

対象は, 整形外科および神経学的な疾患の既往のない健康成人 21 名(22.6±2.2 歳, 170.3±6.2cm, 60.6±6.4kg)とした。動作計測は, 赤外線カメラと 3 次元動作解析装置(Motion Analysis 社製, 200Hz), 床反力計(Kistler 社製, 1000Hz)を用いて行った。マーカーセットは Helen Hayes Marker Set に準じて貼付した。動作課題は, 通常歩行と Toe-out 歩行の 2 条件とした。Toe-out 歩行は, 快適歩行ができる範囲で, 被験者にできるだけ Toe-out を維持し歩行するように指導し, 数回の練習後に計測した。得られたデータから, KAM, 膝関節中心外側距離, COP 外側距離を算出し, 解析には KAM 第 1 および第 2 ピーク時の値を使用した。膝関節中心は, 大腿骨内側上顆と外側上顆の中点とした。また, 膝関節中心外側距離, COP 外側距離は, 左右の上前腸骨棘マーカーと仙骨マーカーの中心点から降ろした垂線に対する膝関節中心, COP の前額面上での水平距離とした。

統計解析では, 通常歩行と Toe-out 歩行の, KAM 第 1, 第 2 ピーク時における各データの比較に対応のある t 検定を用いた。また, KAM 第 1, 第 2 ピーク時それぞれでの, 通常歩行から Toe-out 歩行への KAM 変化量と, 膝関節中心外側距離, COP 外側距離の変化量の相関を, 歩隔で調整した偏相関係数を用いて検討した。先行研究から, 歩隔の変化が KAM に影響を与えることや, 前額面上における膝関節中心外側距離, COP 外側距離に影響を与えることが考えられたため, 歩隔の変化による調整を行った。有意水準は 5% 未満とした。

【結果】

2 群の比較に関して, KAM 第 1 ピーク時では, 通常歩行と比較し Toe-out 歩行で, KAM, 膝関節中心外側距離, COP 外側距離が有意に増加した(各 $p<0.01$)。KAM 第 2 ピーク時では, 通常歩行と比較し Toe-out 歩行で, KAM が有意に減少し, 膝関節中心外側距離, COP 外側距離が有意に増加した(各 $p<0.01$)。

相関に関しては, KAM 第 1 ピーク時における, KAM 変化量と, 膝関節中心外側距離の変化量($r=0.48$, $p<0.05$)との間に有意な相関を認めた。また, KAM 第 2 ピーク時における, KAM 変化量と, COP 外側距離の変化量($r=-0.63$, $p<0.01$)との間に有意な相関を認めた。他の項目に有意差は認めなかった。

【考察】

本研究では, 先行研究と同様に Toe-out は KAM 第 1 ピークを増大させ, 第 2 ピークを減少させた。また, 本研究結果から, Toe-out 歩行による KAM 第 1 ピーク増加には, 膝関節中心外側距離の増加が関連していることが示唆された。KAM 第 2 ピーク減少には, COP 外側距離の増加が関連していることが示唆された。

KAM 第 1 ピーク値の増加は, 膝 OA を進行させると報告されており, Toe-out 歩行では, 立脚初期の膝関節中心外側距離の変化に注意した指導が必要であると考えられる。今後, 膝関節中心外側距離を変化させる因子を明らかにすることで, より効果的に指導できると考えられる。

【理学療法学研究としての意義】

本研究は, Toe-out 歩行における KAM および, 前額面における膝関節中心や COP の変化を明らかにし, KAM に影響する因子を検討した。より効果的に Toe-out 歩行を指導するためには, 立脚初期の膝関節中心外側距離の変化に注意した指導が必要であると示唆した。膝 OA 患者に対する保存療法の発展の一助となるものと考えられる。