

## 修士論文要旨

研究テーマ：変形性膝関節症に対する腹部引き込み歩行が  
膝関節機能および胸椎後弯角度に与える効果について

学籍番号 2070035

氏名 村上 慈葉

研究指導教員 太田 進

### 概要

#### 【目的】

変形性膝関節症 (Knee Osteoarthritis: 膝 OA) の発症・進行に影響する歩行時のメカニカルストレスの指標として、膝関節内転モーメント (Knee adduction moment: KAM) があり、KAM を減少させる歩行修正が注目されている。体幹や下肢動作を強制的に修正にしない歩行修正として、Draw-in maneuver (以下、DI) を応用した DI 歩行が報告されているが、長期介入をした報告はされていない。そこで、本研究の目的は、研究 1 として、三次元動作解析の再現性を確認した後、研究 2 として、DI 歩行に必要な指導時間の確認をするため 10 分間の DI 指導で KAM が減少するか検証すること、研究 3 として、6 週間の DI 歩行介入による膝機能への効果を検証することとする。

#### 【方法】

対象者は、研究 1・2 は健常成人、研究 3 は 40 歳以上、膝 OA 症例、杖等の補助具なしで歩行ができるものとした。除外基準は、研究 1・2 は、下肢疾患・下肢手術歴のあるもの、膝関節内外反角度が  $176^{\circ}$  未満、研究 3 は、人工膝関節を有する症例、膝 OA 以外の下肢疾患がある症例、3 か月以内に新たな治療を始めた症例、認知機能障害を有し、内容が理解できない症例とした。

研究 1: 三次元動作解析装置により通常歩行の膝関節モーメントを測定し、2 または 3 日後、初日と同様の測定を行った。三次元動作解析は、三次元動作解析装置、床反力計、赤外線カメラ 12 台、動作解析ソフト SKYCOM for Body を用いて peak KAM (KAM の最大値)、KAM1 (立脚期前半の peak の KAM)、KAM2 (立脚期後半の peak の KAM)、膝関節屈曲モーメント (knee flexion moment: KFM)、床反力垂直成分を算出した。

研究 2: 通常歩行の三次元動作解析と通常姿勢時の胸椎後弯角度の測定を行った。胸椎後弯角度は Spinal Mouse を使用して測定した。次に Phase1 として 10 分間 DI 歩行を指導し、Phase2 として 10 分間、被験者自身で DI 歩行練習を行い、それぞれの Phase で DI 歩行時の膝関節モーメントと DI 姿勢時の胸椎後弯角度を測定した。DI 歩行は、腹囲の増減を聴覚的にフィードバックすることができる DI ベルトを用いて行った。

研究 3: 1 日 20 分 (10 分 2 回も可) の DI 歩行介入を 6 週間行った。10 分間の DI 歩行指導を行い、通常姿勢、DI 姿勢の胸椎後弯角度を測定し、介入を開始した。Baseline 時と 6 週間後に膝外傷および変形性膝関節症転帰スコア (Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score: KOOS)、膝痛、SF-8 (The MOS 8 item

Short-Form Health Survey), 胸椎後弯角度, 膝関節関節可動域, 膝関節伸展筋力, 股関節外転筋力, 活動量を測定した. また, DI 歩行介入開始 1・2 週後に再度 DI 歩行指導を行った.

統計処理は, 研究 1 は, 級内相関係数にて再現性の確認をした. 研究 2・3 は, Shapiro-Wilk 検定にて正規性を確認し, 正規性がある場合は, 対応のある t 検定, 正規性のない場合は, Wilcoxon の符号付き順位和検定を行った. 統計ソフト SPSS25 (日本 IBM) を使用した.

#### 【結果】

研究 1: 三次元動作解析の再現性は良好であった. 研究 2: 通常歩行と DI 歩行では, Phase1・2 とともに DI 歩行時に KAM1, peak KAM が有意に減少した. 胸椎後弯角度は, DI 姿勢時に有意に減少した. 研究 3: 膝 OA 症例 23 名を取り込み, 内 1 名が脱落となり 22 名を解析対象とした. Kellgren-Lawrence 分類は grade II が 9 名, grade III が 13 名であった. 6 週間の介入前後の比較では, 膝痛が有意に減少した ( $p=0.03$ ). その他項目に有意な差は認められなかった. 胸椎後弯角度は, 6 週間介入後の DI 姿勢, Baseline 通常姿勢と比較した 6 週間後の通常姿勢で有意に減少した ( $p=0.01$ ). 1 日 20 分以上を 100%とした場合の実施率は  $86 \pm 14\%$ であった.

#### 【結論】

DI を指導した Phase1, 非監視下で練習をした Phase 2 とともに KAM1, peak KAM が有意に減少をしたことから, DI 歩行は 10 分間の指導で習得が可能であると考えられた. 膝 OA 症例に対する歩行介入では, KOOS は改善しなかったが, 膝痛が有意に減少した. DI 歩行は, 膝 OA 症例においても 2 週間の介入で習得でき, 継続して実施することが可能であると考えられた. 1 日 20 分の DI 歩行を実施したことで歩行時の KAM が減少し, 膝痛が減少したと推測した. さらに, 胸椎後弯の改善に効果があった.