

変形性膝関節症患者に対する運動療法介入が歩行時膝関節微細運動に与える影響

Effects of exercise therapy on knee kinematics during walking in patients with knee osteoarthritis

1K05A072

木村 知弘

指導教員

主査 広瀬統一先生

副査 福林徹先生

【緒言】

変形性膝関節症(膝OA)は加齢に伴う運動器の退行変性疾患である。膝OAの特徴の一つとして立脚初期に観察される膝関節の特異的な外側への側方動揺(Lateral thrust)や回旋不安定性といった異常歩行動作が挙げられる。これらの異常歩行動作によって生じる関節軟骨への力学的負荷は、膝OAの助長要因となりうるものである。しかし異常歩行動作は非常に微細な運動であり、従来の体節基準点法では皮膚の変形などから測定誤差が出るため正確な計測が困難であった。近年ではPoint Cluster法(以下PC法)を用いた若年健常者や膝OA患者における歩行動作の検討が行われ、回旋運動および内・外転運動の計測でその有用性が示されてきた。しかし、そのデータ量はまだ十分ではなく、運動療法介入の効果の検討などは行われていない。そこで本研究では、PC法を用いた歩行時膝関節微細運動の解析を行い、膝OA患者の特性を把握することおよび運動療法介入の影響を明らかにすることを目的とした。

【方法】

対象は膝に痛みのある中高齢女性44名(65.3 $\pm$ 6.9歳)と若年健常女性13名(21.6 $\pm$ 1.3歳)であった。中高齢女性を12週間の運動介入を行う介入群25名、観察期間とするコントロール群19名の2群に分け、介入前後で身体組成や筋力計測などとともPC法を用いた歩行時膝関節微細運動の解析を行った。介入群の介入前歩行測定データと若年健常女性の歩行測定データを比較す

ることにより、膝OA患者の歩行特性を横断的に検討した。また介入群とコントロール群の介入前後の測定データを比較することにより介入効果を縦断的に検討した。統計処理はSPSS II (SPSS社製)を用い、対応のないt検定、一元配置分散分析を用いた後、多重比較検討としてTukey検定、二元配置分散分析を用いた後、多重比較検討としてBonferroni検定、Pearsonの相関分析を行った。有意水準は5%未満とした。

【結果】

横断的な分析の結果、膝OA患者全体では若年健常女性に比べ、立脚初期の回旋変化量(膝OA群12.5 $\pm$ 5.0 $^{\circ}$ 、若年群16.3 $\pm$ 3.6 $^{\circ}$)の有意な減少が認められた。さらにOA Grade別に比較した場合、立脚初期の回旋変化量には、初期膝OA群の有意な減少と中等度膝OA群での減少傾向が認められた。一方、内・外転変化量では、初期膝OA群および中等度膝OA群の立脚初期の特異的な外転変位および、高度膝OA群の立脚期全般を通じた特異的な内転変位が認められた。また、縦断的な分析の結果、運動療法介入後でJKOMスコアは改善傾向を示し(pre: 43.7 $\pm$ 10.8 pt, post: 38.0 $\pm$ 11.0 pt)、股関節内転筋力(1.0 $\pm$ 0.2 Nm/kg, 1.2 $\pm$ 0.2 Nm/kg, $p<0.05$)・外転筋力(1.3 $\pm$ 0.3 Nm/kg, 1.5 $\pm$ 0.3 Nm/kg, $p<0.01$)は有意に増加したものの、膝関節微細運動に大きな変化は認められなかった。ただし、Grade別に比較すると、介入群高度膝OA群の立脚期50%時の内転変位が減少する傾向を示した(4.2 $\pm$ 1.3 $^{\circ}$, 2.7 $\pm$ 1.1 $^{\circ}$, $p=0.08$)。

【考察】

本研究の横断的分析により、膝OAの病期進行に伴う特異的な膝関節微細運動のパターンが存在することが確認された。初期膝OA群および中等度膝OA群では立脚初期の膝関節回旋の阻害に加え、特異的な外転方向へのthrustを含む動揺性が観察された。また高度膝OA群では回旋変化量の減少は認められなかったが、立脚中期以降で他の群に比べ大きな内転変位を示し内側部への力学的ストレスが強く維持されたまま歩行している様子が観察された。これらの膝OAの病期進行に伴う特異的な膝関節微細運動のパターンの発見は、動作にアプローチする治療介入の資料として非常に有用なものである。しかしながら、今回の運動療法介入の方法では介入群のJKOMスコアの改善には有効であったが、歩行時

膝関節微細運動に大きな変化は認められなかった。これには介入で用いたエクササイズの種類や介入期間の短さが要因だと考えられた。ただし、高度膝OA群では立脚期50%時の内転変位が減少傾向を示したことからも、筋力増強が各Gradeに特有の歩行パターンの変化や異常パターンの抑制の要因になる可能性も示唆された。また注目すべき点としてコントロール群の中等度膝OA群では立脚初期の内転変化量が増加し内・外転角度変化の波形パターンが高度膝OA群の波形パターンに近づいたことから、今回の運動療法により病期の進行が予防できる可能性も示唆された。今後介入エクササイズの内容を考慮した運動療法介入や、より長期的な運動療法介入の効果などを検討する必要がある