

O-0658

変形性膝関節症患者の歩行分析

立脚初期と立脚中期における膝関節外反モーメントと体幹、骨盤の側屈・回旋角度について

飯田 智絵¹⁾, 櫻井 愛子¹⁾, 井川 達也¹⁾, 長島 正樹²⁾, 福井 康之²⁾, 山本 澄子³⁾¹⁾国際医療福祉大学三田病院リハビリテーション室, ²⁾国際医療福祉大学三田病院整形外科,³⁾国際医療福祉大学大学院

key words 変形性膝関節症・三次元動作解析・歩行

【はじめに、目的】

変形性膝関節症(Osteoarthritis of the Knee: 以下, 膝 OA)は高齢者に多くみられる整形外科疾患で, その有病率は男性 42.0%, 女性 64.6% であり, X 線学的膝 OA の有病者数は 2,530 万人と推定される。正常歩行時, 膝関節外反モーメントの波形は立脚初期と立脚後期の二峰性となる。しかし膝 OA 患者の歩行では一峰性となり, 健常者と比較して膝関節外反モーメントのピークが増大する。膝 OA 患者の歩行は膝関節外反モーメントを増加させないように, 歩行速度を減少させる, 立脚肢へ体幹を側屈させるなどの, 補償戦略も報告されている。膝関節よりも上位の体幹・骨盤の位置や角度を動かすことは, 床反力作用線から膝関節中心までの距離を容易に調節し, 膝関節外反モーメントの増減をコントロールすることができる。しかし, これは体幹や股関節の筋機能に依存しない姿勢制御であり, 体幹・股関節機能の低下を呈し, 重心移動や姿勢変化の上で, 選択的な運動戦略を難しくすると考えられている。膝 OA 患者における体幹・骨盤の運動動態をとらえることは臨床上, 重要なことである。本研究は歩行立脚初期と立脚中期における体幹と骨盤の回旋, 側屈運動について明確にすることを目的とした。

【方法】

対象は, 膝 OA 患者 7 名 7 膝(平均年齢 71.5±8.8 歳, 男性 2 名・女性 5 名, 全対象者 Kellgren-Lawrence 分類 Glade IV, 以下 OA 群), 健常高齢者 7 名 7 膝(平均年齢 66.0±7.7 歳, 男性 4 名・女性 3 名, 以下健常群)とした。計測は, 体表に赤外線反射マーカー 43 点を貼付し, 三次元動作解析装置 VICON MX (カメラ 10 台) と床反力計 6 枚 (AMTI 社) を用いた。計測項目は静止立位と定常歩行とした。

歩行は 1 歩行周期を 100% で正規化し, 立脚期の膝関節外反モーメントの最大値を算出した。なお関節モーメントは各対象の体重で正規化した値を用いた。また踵接地から逆足のつま先離れまでを立脚初期, 単脚支持期間中を立脚中期とし, 各々の時期における体幹, 骨盤の側屈および回旋角度変化量を算出した。各々の値を健常群と OA 群で比較した。統計学的検定には JSTAT の Mann-Whitney の U 検定を使用した ($p < 0.05$)。

【結果】

健常群と OA 群で比較した結果, 膝関節外反モーメント最大値は健常群 $0.65 \pm 0.11 \text{ Nm/kg}$, OA 群 $0.75 \pm 0.24 \text{ Nm/kg}$ で有意差は認めなかった。また体幹の遊脚側への回旋角度変化量は立脚初期で健常群 $0.46 \pm 0.30^\circ$, OA 群 $1.85 \pm 1.13^\circ$ で有意差が認められた ($p < 0.01$) が, 立脚中期では有意差は認めなかった。体幹の立脚側への側屈角度変化量は立脚初期では有意差は認めなかったが, 立脚中期で健常群 $1.32 \pm 0.88^\circ$, OA 群 $3.13 \pm 1.53^\circ$ で有意差が認められた ($p < 0.05$)。骨盤の立脚期側への回旋角度変化量はいずれの時期も有意差は認めなかった。しかし, ほとんどの OA 群は IC 後に一度骨盤を遊脚側へ回旋していた。遊脚期側への回旋角度変化量は健常群 $0.62 \pm 0.62^\circ$, OA 群 $1.40 \pm 1.19^\circ$ で OA 群の立脚初期における遊脚側への回旋変化量は大きい傾向にあった ($p = 0.053$)。また骨盤側屈角度変化量はいずれの時期においても有意差は認めなかった。

【考察】

多くの先行研究から膝 OA 患者は立脚中期に膝関節外反モーメントが増大すると報告されているが, 本研究では膝関節外反モーメント最大値に有意差は認めなかった。膝 OA 患者は立脚中期に体幹の側屈角度変化量が大きくしていることで, 膝関節外反モーメントを減少させるような戦略を行っていたことが考えられる。

また, 先行研究では立脚中期中の骨盤の側屈と回旋角度変化量は膝 OA 患者では減少する結果が報告されていた。今回, 立脚中期における体幹, 骨盤の回旋角度変化量に有意差は認められなかったが, 立脚初期における体幹の遊脚側への回旋角度変化量と骨盤の遊脚期側への回旋角度変化量は増大する傾向を示した。これは骨盤を遊脚期側へ回旋させることで, 非患側の立脚時間を延長させ, 単脚支持期に膝関節外反モーメントを増大させないようにする戦略が考えられる。また骨盤が遊脚側へ回旋することで, 体幹の遊脚側への回旋も増大したと考えられる。立脚初期まで非患側に重心が残ることで, 立脚側への重心移動が困難になる。立脚側への重心移動を容易にするため, 体幹の側屈を大きくすることが考えられる。

【理学療法学研究としての意義】

今回の結果から, 膝 OA 患者は立脚初期に体幹, 骨盤の回旋運動を増大させ, 立脚中期に体幹の側屈運動を増大させることが分かった。この歩行戦略を長期間続けることで姿勢変化を引き起こすことが考えられるため, わずかな角度変化であっても臨床場面で捉えることが重要と考える。