

公益社団法人 全国柔道整復学校協会
平成29年度学校運営改善等事業助成金研究紀要

「変形性膝関節症患者に対するバランス機能の評価」

古納 彰久*¹ 三浦 俊明*¹

*¹北信越柔整専門学校

<要旨>

本研究の目的は、変形性膝関節症（knee osteoarthritis：以下 膝 OA）患者に対し、ロコモーショントレーニング（以下 ロコトレ）の効果を検討することである。

対象は、膝 OA の治療のため当院に通院している 10 名（男 3 名女 7 名）の患者とした。測定方法は、重心動揺計を用いて開眼閉脚立位姿勢で 20 秒間測定した。

3 か月間ロコトレを行い、重心動揺計を用いてトレーニング前後の重心動揺の評価を行うことで、バランス機能におけるロコトレの効果を検証した。

片側膝 OA 群に比べて両側膝 OA 群の方が、外周面積・総軌跡長の値は大きく重心が動揺し不安定であった。3 か月間ロコトレを行った結果、10 症例中 9 症例で外周面積は改善傾向にあり、総軌跡長も 8 症例で改善傾向にあった。

ロコトレを一定期間行うことでバランス機能の改善が見込め、転倒予防につながると推測された。

Key word :

重心動揺計 変形性膝関節症 下肢筋力訓練
バランス訓練 ロコモーショントレーニング

< 諸言 >

近年、我が国では超高齢化社会に突入しており、今後もさらに高齢化率は増加することが予想される。高度な医療の成長とともに、平均寿命が延伸している一方、寝たきりの原因の一つである運動器の障害により移動機能が低下するロコモーションシンドローム（以下 ロコモ）が問題となっている。その原因となる運動器疾患には、変形性膝関節症、変形性股関節症、変形性脊椎症、骨粗鬆症と転倒による大腿骨頸部骨折、脊椎圧迫骨折などがある。

柔道整復師は、接骨院や病院での勤務のほかに、機能訓練指導員として介護の現場でも活躍の場を広げており、寝たきりなど要介護状態の原因となる転倒・骨折を予防し、健康寿命・QOLを維持することが今後の課題になると考えられる。

高齢者の転倒の原因として、加齢に伴う骨格筋量の低下やバランス機能の低下があり、下肢の筋力訓練・バランス訓練、有酸素運動を組み合わせることが介護予防のポイントであり、転倒予防にバランス訓練は重要である。

変形性膝関節症に対する運動療法のエビデンスとしては、大腿四頭筋など下肢筋力訓練、股関節外転筋訓練の効果が数多く報告されており、ロコモの視点からも変形性膝関節症の評価もなされている。

今回、3か月間ロコトレを行い、重心動揺計を用いて重心動揺の評価を行うことで、バランス機能におけるロコトレの効果を検証することが目的である。

< 対象 >

対象は、膝 OA の治療のため本校併設のクリニックに通院している患者 10 名（男性 3 名 女性 7 名）とした。対象者の平均年齢は 74 ± 14 歳である。

2017 年 8 月から 2018 年 3 月の期間で、重心動揺計を用いてバランス機能を定量化し評価を行った。

<方法>

重心動揺計（アニマ社グラビコーダ GS-7）を用いて開眼立位時の重心動揺を評価し、下肢筋力訓練・バランス訓練を3か月間継続して行い、1ヶ月ごとにバランス機能の評価し改善度を検証する。

下肢筋力訓練・バランス訓練として、日本整形外科学会がロコモ予防として推奨する、ロコトレを実施する（図1）¹⁾。バランス訓練は、出来るだけ手や足を着かないように1分間片足立ちを保持してもらう。下肢筋力訓練は、足を肩幅に開き椅子またはベッドに腰をかけ、ゆっくり立ち座りの動作を繰り返してもらう。

測定条件は、裸足で足底内側を接した閉足立位で上肢を体側に下垂させた姿勢とし、壁から2m離れた地点で開眼した状態で計測を行う（図2）²⁾。

測定時間は20秒とし、2回計測を行い、安定性が良く低値の値を使用する。

片足立ち（バランス訓練）

スクワット（下肢筋力訓練）

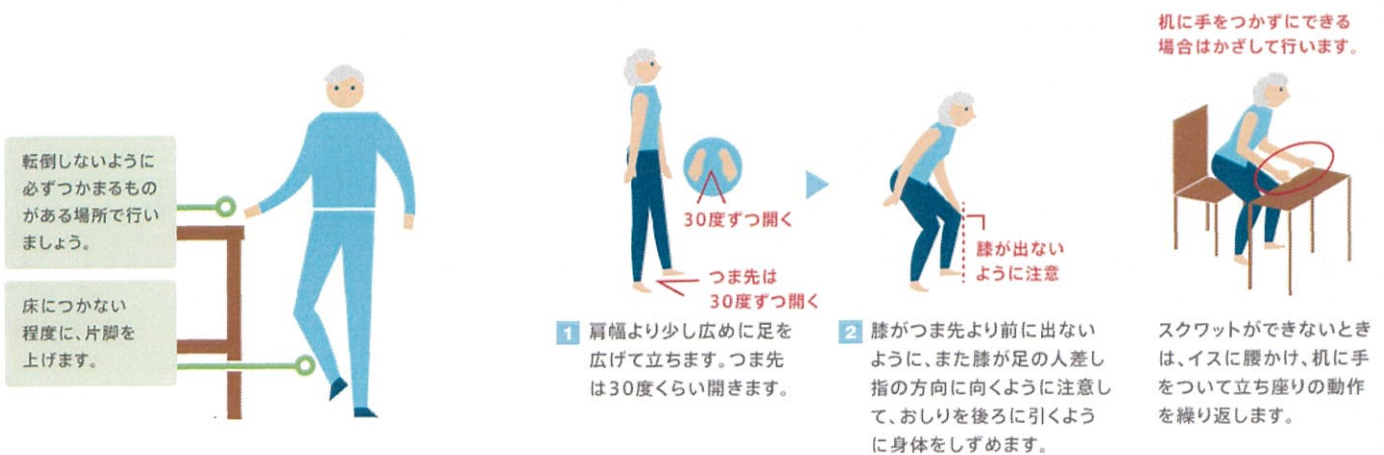


図1 トレーニング方法（ロコトレ）¹⁾

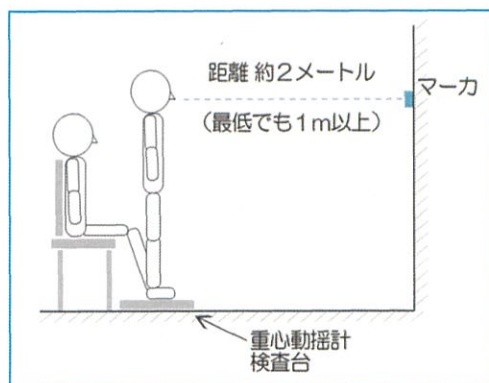


図2 重心動揺計測定条件²⁾

<結果>

重心動揺計を用いた測定結果では、ロコトレ前では総軌跡長 $467.61 \pm 254.91\text{mm}$ 、ロコトレ開始から3か月後では $394.46 \pm 185.14\text{mm}$ となり10症例中8例で低値となった。また、外周面積もロコトレ前では $316.60 \pm 238.60\text{mm}^2$ に対して、ロコトレ開始から3か月後では $197.10 \pm 180.90\text{mm}^2$ となり10症例中9例で低値となった。前後・左右方向の振幅に有意な変化は認められず、患側・健側への重心の偏りにも一定の傾向は認められなかった。

両側膝OA群(5例)と片側膝OA群(5例)を比較した場合、片側膝OA群に比べて両側膝OA群の方が総軌跡長、外周面積ともに高値を示し重心が動揺し不安定であった。ロコトレ終了時、両膝関節OA群の総軌跡長は、平均値 $497.42 \pm 179.02\text{mm}$ から $399.34 \pm 146.14\text{mm}$ 、外周面積は平均値 $458.40 \pm 55.40\text{mm}^2$ から $267.00 \pm 111.00\text{mm}^2$ となり5例全例で改善した。

<考察>

本研究は、膝OA患者に対しロコトレを行い重心動揺への影響を調査することで、ロコトレのバランス機能への効果について検討を行った。

バランスについて最も基本的な定義は「バランス機能は身体重心線を一定の支持基底面内に収めることのできる能力である。」というものである³⁾。重心動揺計は、足圧中心点の移動軌跡を経時的に記録したものであり、立位姿勢をとらせることで姿勢制御の評価することができる。総軌跡長はその軌跡の測定時間における移動距離を示しており、身体の動揺が大きいほど大きな値となる。外周面積は、その軌跡の最外部の面積を表したものである⁴⁾。

膝OA患者の重心動揺は、同年代の健常コントロール群と比較し有意に増大することが知られている^{5) 6)}。アニマ社の集計した健常者データと10名の膝OA患者の重心動揺計によるデータの比較を行った。アニマ社の重心動揺計における健常者データの集計は、全国の健常者合計約2000名に対して、一定の検査基準にのっとり重心動揺検査を実施し、その解析値の集計したものであり、この機種の基準値として提示されているデータである⁷⁾。本研究においても、10例中8例で膝OA患者の方が各年代の平均値よりも高値となり重心動揺が大きく不安定であることが確認できた。

また膝OA患者のトレーニング前後の数値の比較では、ロコトレ前では総軌跡長 $467.61 \pm 254.91\text{mm}$ 、ロコトレ開始から3か月後では $394.46 \pm 185.14\text{mm}$ となり10症例中8例で低値となった。改善が見られなかった2例のうち1例は普段から運動の習慣があり、もともと総軌跡長が低値であったためロコトレによる影響が少なかったと考えられる。

外周面積もロコトレ前では $316.60 \pm 238.60 \text{ mm}^2$ に対して、ロコトレ開始から 3 か月後では $197.10 \pm 180.90 \text{ mm}^2$ となり 10 症例中 9 例で低値となった。この結果から、動揺の大きさを表す総軌跡長・外周面積がともに減少傾向にあり、トレーニングにより重心の動揺性が改善されたと考えられる。

両側膝 OA 群（5 例）と片側膝 OA 群（5 例）を比較すると、片側膝 OA 群に比べて両側膝 OA 群の方が総軌跡長、外周面積ともに高値を示し重心が動揺し不安定であった。しかし、ロコトレ後の改善度は両側膝 OA 群の方が片側膝 OA 群に比べ高く、両膝 OA 群は総軌跡長・外周面積ともに全例で改善傾向にあり、片側 OA 群に近い値となった。

今回ほとんどの症例が K-L 分類 I または II の軽症症例であったため、前後・左右方向への重心の偏りが表れなかった。

< 結語 >

寝たきりなど要介護状態の原因となる転倒・骨折を予防し、健康寿命・QOL を維持することは、介護予防を考えるうえでとても重要である。今回、ロコモの原因となる運動器疾患の一つである変形性膝関節症患者に対して、ロコトレを行いバランス機能への影響を検討した。ロコトレを 3 か月間継続して行ってもらい、重心動揺計を用いてバランス機能の評価を行った。その結果、下肢筋力訓練・バランス訓練の介入によって、総軌跡長と外周面積は低下しバランス機能の改善がみられた。片側膝 OA 群に比べ、両側膝 OA 群の方がトレーニング前では、重心動揺が大きく安定性が低かったが、3 か月間のロコトレにより片側膝 OA 群に近い値まで改善が見られた。バランス能力の臨床的評価指標には多くの考え方があり、さまざまな測定機器や評価方法が考案されている⁸⁾。その中でも、静的バランス機能においてロコトレは有効であると考えられた。

<参考文献>

- 1) 日本整形外科学会：ロコモチャレンジ <https://locomo-joa.jp/check/locotre/>
- 2) アニマ株式会社：第2回わかる重心動揺検査重一検査手順一
- 3) Shumway-Cook, A. & Woollacott, M.: Motor Control. Williams. & Wilkins, Baltimore, 1995.
- 4) 内山靖, 小林武・他：計測法入門～計り方, 計る意味. 協同医書出版, 東京, 2001.
- 5) Hinman RS: Balance impairments in individuals with symptomatic knee osteoarthritis a comparison with matched controls using clinical tests. Rheumatology, 2002, 41: 1388-1394
- 6) Wegene L : Static and dynamic balance responses in persons with bilateral knee osteoarthritis. JOSPT, 1997, 23(1):13-18
- 7) アニマ株式会社：重心動揺検査における健常者データの集積 p11～30, 1996.
- 8) 奈良勲. 内山靖 (編著)：姿勢調節障害の理学療法. 医歯薬出版, 東京, 2004.