

論 文 内 容 要 旨

Correlation between spinal and pelvic movements
during gait and aggravation of low back pain

by gait loading in lumbar spinal stenosis patients

(腰部脊柱管狭窄症患者における歩行中の脊柱・骨盤
運動と歩行負荷による腰痛の増悪との相関)

Journal of Orthopaedic Science, 2018, in press.

主指導教員：砂川 融教授

(医歯薬保健学研究科 上肢機能解析制御科学)

副指導教員：浦邊 幸夫教授

(医歯薬保健学研究科 スポーツリハビリテーション学)

副指導教員：高橋 真講師

(医歯薬保健学研究科 生体運動・動作解析学)

桑原 渉

(医歯薬保健学研究科 保健学専攻)

腰部脊柱管狭窄症 (Lumbar Spinal Stenosis : 以下, LSS) 患者の症状の増悪や寛解に前傾、後傾といった腰椎のアライメントが影響を与えることは広く知られている。LSS 患者における歩行負荷試験前後の歩行中の体幹前傾角度を調べたいいくつかの先行研究があるが、結果が一定ではない。脊柱全体の運動を評価するのではなく、胸椎と腰椎の運動をそれぞれ評価することにより、LSS 患者における歩行負荷試験前後の脊柱運動の挙動への理解が深まる可能性がある。また、LSS 患者の 67.6%は腰痛を有し、歩行により増悪する腰痛に歩行中の脊柱・骨盤運動が影響を与える可能性がある。本研究の目的は、(1) 歩行負荷試験前後それぞれにおいて、LSS 患者の歩行中の胸椎・腰椎運動を調べることで、(2) LSS 患者において、歩行負荷試験後の腰痛の増悪に歩行中の脊柱・骨盤運動が影響を与えるか明らかにすることである。

対象は 2015 年 1 月から 2017 年 8 月の間に A 大学病院で除圧術を施行した 29 名 (男性 17 名, 女性 12 名) の LSS 患者であった。全患者に対して術前に歩行負荷試験 (以下, 負荷試験) を実施し、負荷試験前後に下肢痛・腰痛の Visual Analogue Scale (以下, VAS) の評価と歩行解析を行った。負荷試験後の VAS と負荷試験前の VAS の差より、 Δ 下肢痛と Δ 腰痛を計算した。 Δ 下肢痛が 0 mm 以下であった患者を不変群、 Δ 下肢痛が 0 mm より大きかった患者のうち、 Δ 腰痛が 18 mm 以上であった患者を下肢痛・腰痛増悪群、18 mm 未満であった患者を下肢痛のみ増悪群として 3 群に分類した。歩行に関するデータは 16 台の赤外線カメラを使用した三次元動作解析装置 (VICON MX: Vicon Motion Systems, Oxford, UK) と床反力計 8 基 (AMTI, Watertown, USA) を使用し、歩行中のマーカー座標と床反力の情報を取得した。得られたマーカー座標から体幹・胸椎・腰椎・骨盤前傾角度を算出し、立脚期中のピーク値を比較した。群と負荷試験前後を 2 要因とした線形混合モデル二元配置分散分析を行い、歩行中の運動学データを比較した。さらに歩行中における脊柱・骨盤の運動学データと Δ 下肢痛・ Δ 腰痛との相関関係を Spearman の順位相関係数を用いて解析した。

VAS の結果から、下肢痛・腰痛増悪群 8 名、下肢痛のみ増悪群 12 名、不変群 9 名に分類された。体幹・胸椎前傾角度に関して、主効果、交互作用ともに認められなかった。腰椎前傾角度に関して負荷試験前後の主効果を認め、3 群において負荷試験前より負荷試験後で腰椎前傾角度は増加した。骨盤前傾角度に関して交互作用を認め、下肢痛・腰痛増悪群においてのみ、負荷試験前より負荷試験後で骨盤前傾角度は増加した。骨盤前傾角度の増加量 (負荷試験後 - 負荷試験前) は、下肢痛のみ増悪群、不変群と比較し、下肢痛・腰痛増悪群で有意に高値を示した。不変群 9 名を除いた 20 名で相関分析を行った結果、負荷試験前の体幹前傾角度と Δ 下肢痛との間に有意な負の相関を認めた。さらに負荷試験前後それぞれの腰椎前傾角度と Δ 腰痛との間に有意な負の相関、骨盤前傾角度の増加量と Δ 腰痛との間に有意な正の相関をそれぞれ認めた。

LSS 患者は負荷試験後に下肢痛が増悪しなかった患者においてさえ、腰椎前傾角度は負荷試験後に増加し、その増加は脊柱全体、胸椎部では認められなかった。腰椎前傾角度の増加により脊柱管は広がり、神経根の圧迫が減少することが過去に報告されている。今後の LSS 患者の歩行解析において腰椎の運動に焦点を当てることで、歩行中における脊柱の運動学を評価する際に重要である可能性がある。さらに、負荷試験前後それぞれの腰椎前傾角度の低値と骨盤前傾角

度の増加量の高値は負荷試験後の腰痛の増悪に影響を与えた。腰椎前傾角度の低値と骨盤前傾角度の増加により腰椎前弯の増加が生じる。先行研究において、LSS 患者の腰痛の原因の一つとして椎間関節が挙げられており、過度な腰椎前弯は椎間関節への圧縮力の増加を招くことも報告されている。LSS 患者の歩行中の腰痛は、これらの歩行中の運動学によりもたらされる腰椎前弯の増加が一つの原因である可能性がある。