

腰部脊柱管狭窄症患者の 性別年代別 6 分間歩行負荷試験

Six-minute walk test influenced by sex and age of patients with lumbar spinal stenosis

久保田友二*¹, 馬見塚尚孝*², 芋生祥之*¹
平野 篤*², 藤江敬子*³, 橋本幸一*³
中田由夫*³, 坂根正孝*³, 山崎正志*³

キー・ワード：lumbar spinal stenosis, 6-minute walk test, ratio to healthy value

腰部脊柱管狭窄症, 6分間歩行負荷試験, 健常比

〔要旨〕 本研究では, 腰部脊柱管狭窄症患者の手術前・手術後3ヶ月の歩行能力について性別, 年齢の影響を検討した. 対象は, 当院にて腰部脊柱管狭窄症の診断で手術を施行した65歳以上80歳未満の44例とした. 対象を性別と65~69歳, 70~74歳, 75~79歳に群分けし, 6分間平均歩行距離, 健常比, 術後改善度を検討した. 結果, 男性の術前・術後において年代別の有意差を認めた. 腰部脊柱管狭窄症の歩行能力評価には年齢, 性別の影響を考慮する必要性があると考えられた.

はじめに

腰部脊柱管狭窄症 (Lumbar Spinal Stenosis : LSS) は加齢による骨変化や靭帯の肥厚などによって脊柱管が狭小化し, 脊柱管内を走行する神経や血管が圧迫され神経障害を生じる疾患である. 歩行の継続により下肢の疼痛やしびれ, 筋力低下などの症状により歩行困難となるが, 休息により症状が軽減し再び歩行可能となる間欠跛行を呈することが特徴である.

LSS患者の間欠跛行の評価法としては, セルフペース法¹⁾, 自転車検査²⁾, Stoop Test³⁾, 自己申告法⁴⁾, トレッドミル法^{5,6)}, Shuttle Walking Test⁷⁾など様々な歩行負荷試験が用いられ, その検証が行われてきた. 我々も6分間歩行負荷試験 (6 minutes walk test : 6MWT) をLSS手術患者の評価法として試用評価を行い, その有用性を報告し

た⁸⁾.

6MWTは30mの距離を往復6分間歩行するテストで, 特殊な機材が不要, 病院内で短時間に施行可能, 通常歩行に比較的近い形での評価が行えるといった利点が挙げられる⁸⁾. また, 米国胸部疾患学会 (American Thoracic Society : ATS) によりガイドライン⁹⁾が提示されているように, COPDをはじめとした呼吸, 循環系の疾患における持久力・歩行能力評価として多く用いられており, 種々の歩行負荷試験の中でもその妥当性, 信頼性, 反応性が高いこと¹⁰⁾や健康関連QOLや死亡率との関連があることが報告されている¹¹⁾. さらに近年では, 他の整形外科疾患患者を対象とした6MWTを用いた歩行能力評価の報告なども散見される^{12,13)}.

一方, 6MWTの健常値は性別, 年齢によりその差があることが報告されている^{14,15)}. その点で6MWTの評価にあたっては年齢, 性別を考慮する必要があるが, LSS患者の歩行能力を評価した研究では十分に検討されていない.

本研究では, LSS患者の手術前および手術後3ヶ月での歩行能力について性別, 年齢の影響を検

*1 筑波大学附属病院水戸地域医療教育センター/水戸協同病院リハビリテーション科

*2 筑波大学附属病院水戸地域医療教育センター/水戸協同病院整形外科

*3 筑波大学医学医療系

討することを目的とした。

対象と方法

本研究では、2010年10月から2013年3月に当院にてLSSの診断で手術を施行した患者のうち、6MWTの日本人健常値が報告されている65歳以上80歳未満、かつ手術前・手術後3ヶ月に6MWTを測定可能であった44例(男性16例、女性28例)を対象とした。なお、6MWTの適応は術前検査における呼吸機能検査、心エコー検査の結果より決定した。平均年齢は、 73 ± 4 歳であった。文部科学省新体力テストの健常値は、性別と65～69歳、70～74歳、75～79歳に群分けされており、本研究でもこの6群に群分けを行った。各性別・年代別症例数は、男性65～69歳5例、70～74歳5例、75～79歳6例、女性65～69歳4例、70～74歳11例、75～79歳13例であった。

6MWTの測定は、文部科学省新体力テストに準拠して行った¹⁶⁾。片道30mの直線通路を設定し、メジャーを通路に設置した。被験者は最大6分間できる限りの歩行速度で歩き続け、疼痛や転倒の危険性があり歩行継続が困難であると判断された場合は停止した。測定は手術前と手術後3ヶ月に行った。試技中は安全のため理学療法士1名と検査助手1名が帯同した。6MWTの成績として、最大歩行時間と最大歩行距離を記録した。なお、上述の疼痛や転倒の危険性があり歩行継続が困難であると判断され停止した場合には、その時点での最大歩行時間と最大歩行距離を測定値として採用した。

評価項目としては、各群で6分間の平均歩行距離(m)、健常比(%)： $(\text{被験者平均歩行距離 (m)} / \text{健常者平均歩行距離 (m)}) \times 100$ 、術後改善度(%)： $\text{術後3ヶ月健常比} - \text{術前健常比}$ 、を算出した。なお、健常者平均歩行距離は平成23年度文部科学省体力・運動能力調査報告に準じた¹⁷⁾。統計学的方法は、各性における年代3群間の比較をKruskal-Wallisの検定、多重比較はBonferroniの調整後Mann-WhitneyのU検定を用いて有意水準は5%とした。統計ソフトはIBM SPSS Statistics ver.21を用いた。また本研究は筑波大学附属病院水戸地域医療教育センター/総合病院水戸協同病院の倫理委員会で承認を受け、被験者より文書での参加同意を取得した。

結果

(1) 術前および術後3ヶ月平均歩行距離

男性では術前において、65～69歳群(447.0 ± 37.5 m)と比較した場合、70～74歳群(248.0 ± 127.3 m, $p < 0.01$)、75～79歳群(173.0 ± 120.7 m, $p < 0.01$)は有意に低値を示した。術後3ヶ月においては、65～69歳群(459.8 ± 37.5 m)は75～79歳群(247.0 ± 128.1 m, $p < 0.01$)と比較して有意に高値を示した。女性においては、各群に有意差は認められなかった($p > 0.05$)。術前および術後3ヶ月の平均歩行距離を図1に示す。

(2) 術前健常比

各群の術前健常比を図2に示す。男性では、65～69歳群($72.3 \pm 0.06\%$)と比較した場合、70～74歳群($56.2 \pm 0.21\%$, $p < 0.01$)、75～79歳群($30.6 \pm 0.21\%$, $p < 0.01$)は有意に低値を示した。また女性では、健常比で各群に有意差は認められなかった($p > 0.05$)。

(3) 術後改善度

各群の術後改善度を図3に示す。男女ともに各群間で有意な差は認められなかった($p > 0.05$)。

考察

LSS患者の6MWT歩行距離は、男性では術前および術後において年代別に有意差が認められた。6MWTを用いてLSS患者の歩行能力を評価する際には、性別と年代別に分けて検討する必要性が示唆された。

文部科学省の報告した6MWTの健常値によれば、男性では65～69歳で611.42m、70～74歳で592.92m、75～79歳で565.93m、女性では65～69歳で570.34m、70～74歳で555.04m、75～79歳で516.77mと歩行距離に性別や年代による差が認められる。植屋ら¹⁵⁾は文部科学省新体力テストと同様の6MWTにて男女差と加齢に伴う著明な低下傾向を見出している。また、本研究においても、6MWTは手術前、手術後とも性別や年代による影響が示唆された。高齢であるほど歩行距離や健常比の低下を示したことについてはいくつかの考察ができる。加来ら¹⁸⁾の調査では、高齢LSS患者は狭窄度が強く、長期にわたり症状を自覚しつつも下肢しびれや疼痛が著明になるまで受診しない傾向にあることを報告している。さらに、Liら¹⁹⁾は、高齢LSS患者ほど術後合併症発生率は増加し、術

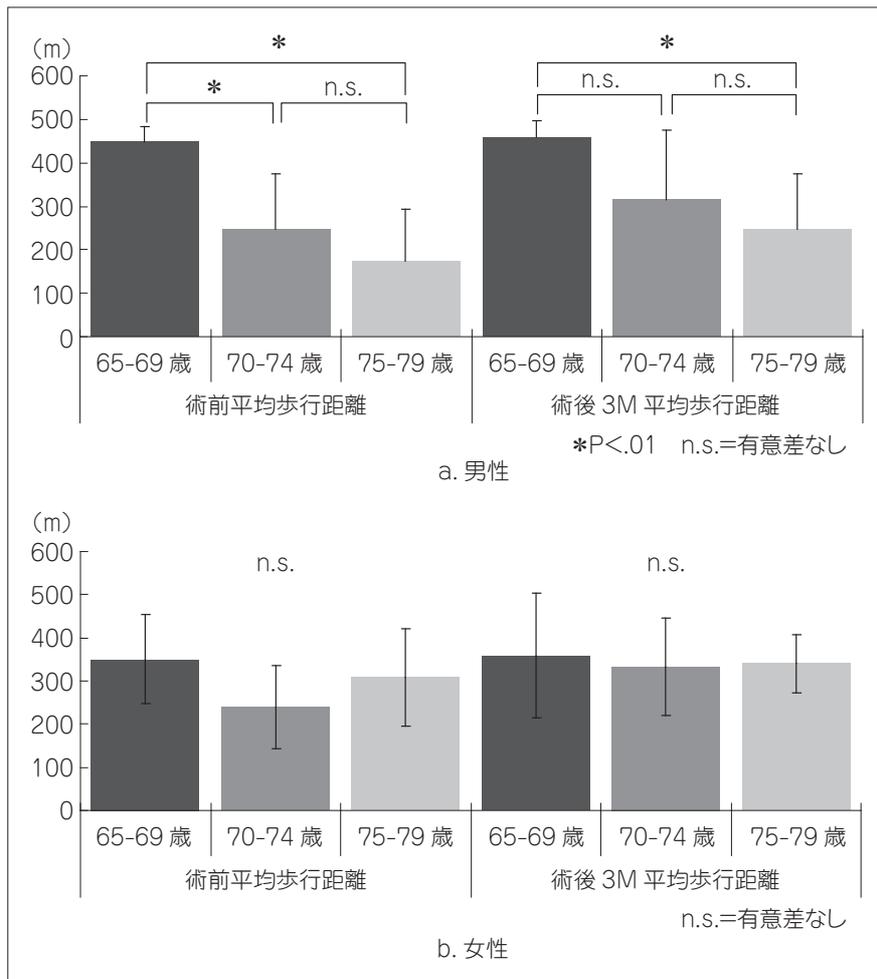


図 1 術前・術後平均歩行距離 (a. 男性, b. 女性)

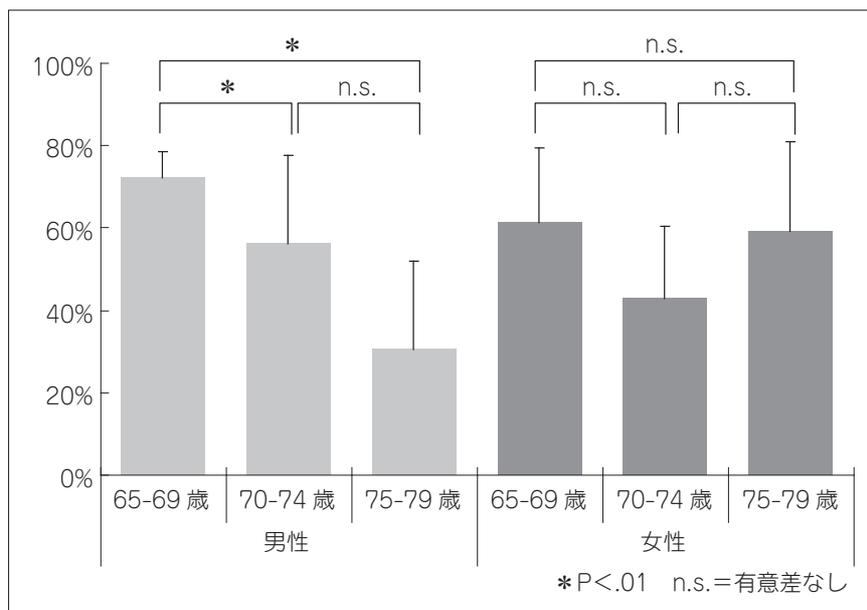


図 2 術前健常比

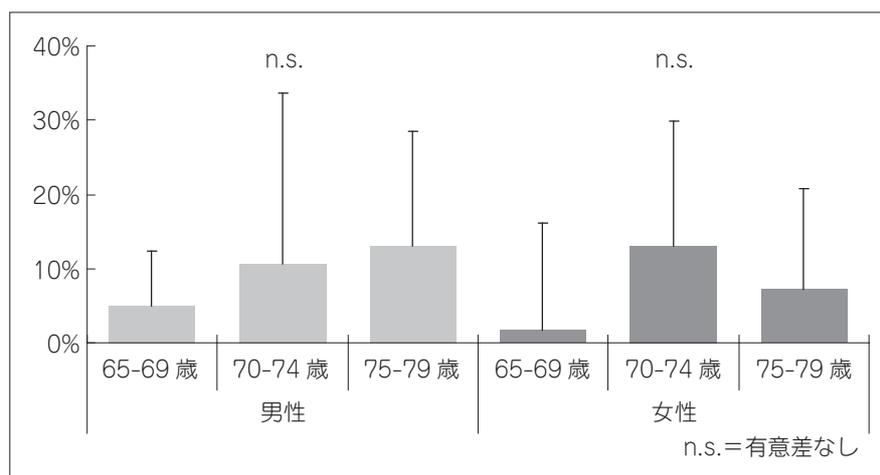


図3 術後改善度（術後健常比－術前健常比）

前の内科的合併症数が増えるほどにその割合も増加する傾向にあることを報告している。つまり、LSS 症例において高齢者ほど、症状の重症化および LSS 以外の合併症による歩行能力低下が生じやすいと考えられる。

一方、本研究の限界は、歩行距離に影響すると考えられる受診前の症状および生活レベル、合併症の有無、腰椎の障害高位や障害範囲などの調査を行っていない点であり、今後さらなる調査が必要である。また、今回、女性の歩行距離においては年代間に有意差は認められなかった。これは本研究が少数例の報告であることに加え、年代間での対象数のばらつきが影響していると考えられる。

また、性差という点に着目すると下方²⁰⁾は、男性は加齢に伴い筋量が低下するのに対し、女性ではそうした変化はみられず、量的変化よりも質的变化の影響が大きいと報告している。大森ら²¹⁾は腰部脊柱管狭窄症の歩行能力低下の要因として、腰・下肢痛のほか下肢筋力、歩行時の動揺、異常姿勢、易疲労性などの関与を報告しており、本研究においても男女間の加齢に伴う筋力低下の質の違いが影響していることも考えられる。

さらに、今回改善率において男女ともに有意な変化を示さなかった点については、術後3ヶ月という短期成績での評価であったということが一因と推測される。術後3ヶ月時点での歩行能力において、疼痛緩和に伴う歩行距離の改善は得られたが、上述したような下肢筋力などその他の歩行能力に影響する因子は十分に改善されていない可能性が考えられる。今後はさらに症例数を増やし、

継続的な検証を行っていくことが課題といえる。

結語

6MWT で LSS の歩行能力を評価する際は、性別と年代別に分けて検討する必要性が示唆された。

文献

- 1) Conway, J, Tomkins, C, Haig, A J. et al.: Walking assessment in people with lumbar spinal stenosis: capacity, performance, and self-report measures. *Spine J* 11(9): 816-823, 2011.
- 2) Dong, GX, Poter, RW: Walking and cycling tests in neurogenic and intermittent claudication. *Spine* 14: 965-969, 1989.
- 3) Dyck, P: The Stoop-Test in lumbar entrapment radiculopathy. *Spine* 4: 89-92, 1979.
- 4) Okoro, T, Qureshi, A, Sell, B et al.: The accuracy of assessment of walking distance in the elective spinal outpatients setting. *Eur Spine J* 19: 279-282, 2010.
- 5) 小松哲郎, 益本真太郎: 腰部脊柱管狭窄症における間欠跛行の直線往復歩行, 曲線往復歩行およびトレッドミル検査の臨床評価: 予備研究. *日本職業・災害医学会誌* 53(1): 21-29, 2005.
- 6) Deen, HG, Zimmerman, RS, Lyons, MK et al.: Measurement of exercise tolerance on the treadmill in patients with symptomatic lumbar spinal stenosis: a useful indicator of functional status and surgical outcome. *J Neurosurg* 83(1): 27-30, 1995.
- 7) Pratt, RK, Fairbank, JC, Virr, A: The reliability of

- the Shuttle Walking Test, the Swiss spinal stenosis questionnaire, the Oxford spinal stenosis score, and the Oswestry disability index in the assessment of patients with lumbar spinal stenosis. *Spine* 27(1): 84-91, 2002.
- 8) 鈴木 恒, 藤江敬子, 馬見塚尚孝ほか: 腰部脊柱管狭窄症患者に対するチューリッヒ跛行質問票日本語版と6分間歩行試験試用評価と基準関連妥当性検証. *J Spine Res* 4(1): 63-67, 2013.
 - 9) ATS statement: guidelines for the six-minute walk test. *Am J Respir Crit Care Med* 166(1): 111-117, 2002.
 - 10) 佐竹将宏, 塩谷隆信, 高橋仁美ほか: COPD患者の6分間歩行試験における歩行速度の検討. *東北理療* 17: 1-4, 2005.
 - 11) Pinto-Plata, VM, Cote, C, Cabral, H et al.: The 6-min walk distance; change over time and value as a predictor of survival in severe COPD. *Eur Respir J* 23: 28-33, 2004.
 - 12) 伊藤崇倫, 遠山晴一: 変形性膝関節症症例に対する6分間歩行テストの有用性. *国立大学法人リハビリテーションコ・メディカル学術大会誌* 32: 17-20, 2011.
 - 13) 吉田和代, 金澤 浩, 岩本久生ほか: 下肢整形外科疾患を有する高齢者における6分間歩行テストの有効性. *理学療法の臨床と研究* 14: 17-21, 2005.
 - 14) Enright, PL, Sherrill, DL: Reference equations for the six minute walk in healthy adults. *Am J Respir Crit Care Med* 158: 1384-1387, 1998.
 - 15) 植屋清見, 小山慎一: 文部科学省新体力テストに関する高齢者の体力・ADL・QOLと日常生活実態の関連. *帝京科学大学紀要* 7: 25-34, 2011.
 - 16) 文部科学省: 新体力テスト実施要項. 1999.
 - 17) 文部科学省: 平成23年度体力・運動能力調査報告書. 2012.
 - 18) 加来信広, 池辺修二, 矢野寛一ほか: 高齢者の腰部脊柱管狭窄症の術後成績. *整形外科と災害外科* 47(1): 55-59, 1998.
 - 19) Li, G, Patil, CG, Lad, SP et al.: Effects of age and comorbidities on complication rates and adverse outcomes after lumbar laminectomy in elderly patients. *Spine* 33(11): 1250-1255, 2008.
 - 20) 下方浩史, 安藤富士子: 日常生活機能と骨格筋量, 筋力との関連. *日本老年医学会誌* 49(2): 2012.
 - 21) 大森裕介, 森坂文子, 森嶋直人ほか: 腰部脊柱管狭窄症術後患者の退院時連続歩行距離に影響する因子について. *愛知県理学療法学会誌* 21(3): 179-181, 2010.
-
- (受付: 2014年9月30日, 受理: 2015年6月25日)

Six-minute walk test influenced by sex and age of patients with lumbar spinal stenosis

Kubota, Y.^{*1}, Mamizuka, N.^{*2}, Imoo, Y.^{*1}
Hirano, A.^{*2}, Fujie, K.^{*3}, Hashimoto, K.^{*3}
Nakata, Y.^{*3}, Sakane, M.^{*3}, Yamazaki, M.^{*3}

^{*1} Department of Rehabilitation, University of Tsukuba, Mito Medical Center, Mito Kyodo General Hospital

^{*2} Department of Orthopaedic Surgery, University of Tsukuba, Mito Medical Center, Mito Kyodo General Hospital

^{*3} Faculty of Medicine, University of Tsukuba

Key words: lumbar spinal stenosis, 6-minute walk test, ratio to healthy value

[Abstract] This study examined the influence of sex and age in the 6-minute walk test in patients with lumbar spinal stenosis (LSS). Patients with LSS (N = 44, 65-79 years old) were classified into 6 groups by sex and age (65-69, 70-74 and 75-79 years old). Measurement items were average 6 minutes walking distances, ratio to healthy value and degree of improvement after surgery. We found that there were significant differences among the results of age groups in male patients before and after surgery. It is therefore necessary to consider the influence of gender and age on the results of the 6 minute walk test for patients with LSS.