

厚生労働科学研究費補助金（難治性疾患等克服研究事業）
分担研究報告書

歩行分析を用いた頸椎症性脊髄症の転倒リスク評価（第4報）

研究分担者 鈴木秀和、遠藤健司、西村浩輔、宍戸孝明、山本謙吾
東京医科大学大学整形外科

研究要旨 シート式足圧計測装置を用いて頸髄症の重症度別に歩行分析を行い、頸髄症の転倒危険因子について考察した。CSMの痙性歩行は、歩行速度を低下させると同時に、歩幅の減少、歩角の増加によって安定化させていたが、歩行周期に関する歩行変動は歩行が不安定になるに従い増大していた。歩行リズムの変動は歩行の安定性と関連しており、OPLLを原因としている頸髄症患者の歩行障害を評価し、手術適応を決定する際の補助診断となる。

A. 研究目的

先行研究により、頸髄症患者の歩行分析では歩角、歩幅の増大と歩行速度の減少がみられることを報告したが、重症度との関連と歩行の不安定性を示すパラメータについては不明な点が残った¹⁾。転倒によって脊髄損傷となる頸椎 OPLL 患者は多いが、頸椎 OPLL 患者の歩行機能を研究することで、転倒予防ができたらならば脊髄損傷を減少することができる考えた。我々は歩行可能な頸椎症性脊髄症(CSM)患者に対して荷重分析による歩行解析器を使用し、歩行の安定性にかかわるパラメータとして、変動係数に着目した。変動係数とは集団のばらつきを示す値で、標準偏差/平均値 × 100 で算出される。高齢者においては歩行周期の変動係数が増大するという報告²⁾もあり、変動係数が、頸髄症患者の転倒リスクの指標とならないかと考えた。

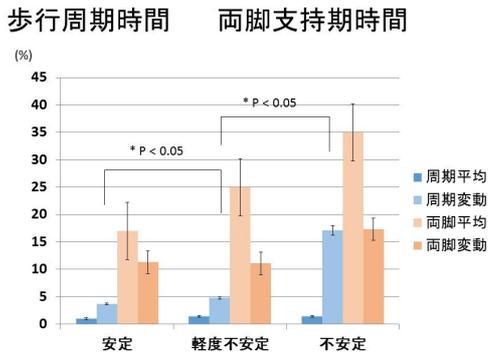
B. 研究方法

CSMの重症度を Nurick grade³⁾で分類し、歩行可能な Grade 0 から Grade 4 までを対象とし、Grade 0,1 を安定群、Grade 2,3 をやや不安定群、Grade 4 を不安定群とし

た。全患者 132 例 (Grade 0:34 例、Grade 1:32 例、Grade 2:14 例、Grade 3 : 22 例、Grade 4 : 30 例) に対し、歩容を荷重分析による歩行解析器 Walk way MV1000 (アニマ社) を用いて計測した。被験者は 2.4 m のシート型の荷重計上を連続 3 回のモニタリングを行い、数値の平均値を記録した。計測項目は velocity, step angle, step length, step width, stance phase, swing phase の計測とともに各測定値の変動係数を算出した。研究は、学内倫理委員会の承認を得て、被験者との十分なインフォームドコンセントの後に了解を得て行われた。

C. 研究結果

CSM 患者では歩行が不安定になるに従い velocity は低下、step length は減少し、stance phase は延長していた。一方変動係数は、歩行が不安定になるに従い歩行周期時間及び stance phase での変動係数が増大していた (図 1)。



(図 1)

D. 考察

近年、運動器不安定症⁴⁾という概念が述べられており、「高齢化により、バランス能力および移動歩行能力の低下が生じ、閉じこもり、転倒リスクが高まった状態」と定義されている。しかし頸髄症に対するバランス異常、平衡機能に関する研究は少ない。後縦靭帯骨化症を合併した頸髄症における外傷は、予後不良因子 (OPLL ガイドライン 2005) であり、15/156 (9.6%) は、外傷で悪化⁶⁾であるという報告もある。また、遠藤ら⁶⁾の先行研究において頸椎 OPLL の転倒の背景には痙性障害に加えて、体幹前方傾斜、深部知覚障害、脊椎不撓性による平衡機能障害が加わり、転倒しやすい状態となっている可能性が示唆されている。

頸椎症性脊髄症性による歩行障害は、易転倒性となり頸髄損傷の発症など重大な後遺症を引き起こす可能性がある。しかし、歩行障害、転倒予防に対する客観的な手術適応の尺度は不明である。痙性歩容異常を評価するため、以前より歩行分析が行われていたが^{7, 8)} CSM が重症となるにしたがってどのようにして歩行を安定化させようとしているかその代償機能

と破綻についての機序は不明である

今回の計測では、CSM では歩行が不安定になるに従い、歩行速度の低下と歩幅の減少、両脚支持期の延長とともに、歩行周期時間及び両脚支持期の変動係数の増大を認めた。歩行速度の低下や歩幅の減少、両脚支持期の延長は高齢者においても認められ、いわば歩行不安定性に対する代償作用ともいえるが、CSM 患者における歩行リズムの変動はその代償作用を阻害し、転倒リスクを高めると考えられた。

E. 結論

CSM の痙性歩行は、歩行速度を低下させると同時に、歩幅の減少、両脚支持期の増加によって安定化させていた。一方、歩行が不安定な CSM 患者では歩行周期にかかわる変動係数の増加が認められ、変動係数は CSM 患者の転倒リスク評価に有用である可能性が示唆された。これらの結果は、OPLL を原因としている頸髄症患者の歩行障害を評価し、手術適応を決定する際の補助診断となる。

F. 健康危険情報

総括研究報告書にまとめて記載

G. 研究発表

学会発表

1) 遠藤健司 他：日整会基礎2014 発表

H. 知的財産権の出願・登録状況

特になし

参考文献

- 1) 西村浩輔 他：シート式足圧計測装置を用いた頸椎症性脊髄症に対する歩行時解析(第3報) 脊柱靭帯骨化症に関する調査研究班平成25年度報告書, 2013.
- 2) Gabell A. The effect of age on variability in gait. *J Gerontol* 39; 662-666, 1984.
- 3) Nishimura H. et al. Gait analysis in cervical spondylotic myelopathy. *Asian Spine J* 2014 (in press).
- 4) Nurick S. The pathogenesis of the spinal cord disorder associated with cervical spondylosis. *Brain* 95; 87-100, 1972.
- 5) Nakamura K. The concept and treatment of locomotive syndrome: its acceptance and spread in Japan. *J Orthop Sci* 16: 489-9, 2011.
- 6) Matsunaga S et al. Radiographic predictors for the development of myelopathy in patients with ossification of the posterior longitudinal ligament: a multicenter cohort study. *Spine* 33: 2648-2650: 2008.
- 7) 遠藤健司 他：頸椎 OPLL の全脊椎アライメントと平衡機能に関する研究, 脊柱靭帯骨化症に関する調査研究班平成20年度報告書, 2008.
- 8) Malone A, Meldrum D, Bolger C. Gait impairment in cervical spondylotic myelopathy: comparison with age- and gender-matched healthy controls. *Eur Spine J* 21: 2456-2466, 2012.
- 9) Singh A, Crockard HA. Quantitative assessment of cervical spondylotic myelopathy by a simple walking test. *Lancet* 354: 370-3, 1999.