

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成25年5月1日現在

機関番号：14401
 研究種目：基盤研究（C）
 研究期間：2010～2012
 課題番号：22591632
 研究課題名（和文） 生体内 3 次元動態解析手法を用いた頸椎後縦靭帯骨化症での動的因子の解明
 研究課題名（英文） Three-dimensional analysis of intervertebral range of motion in ossification of the posterior longitudinal ligament of the cervical spine
 研究代表者
 岩崎 幹季（IWASAKI MOTOKI）
 大阪大学・医学系研究科・准教授
 研究者番号：80252675

研究成果の概要（和文）：連続型頸椎 OPLL における各椎間可動域を 3 次元関節運動解析法（Volume registration 法）にて計測した。「架橋型」の平均前後屈可動域は 0.3 度、回旋可動域は 0.2 度で、「非架橋型」の平均前後屈可動域は 4.9 度、回旋可動域は 4.0 度であった。2 群間で前後屈、回旋可動域ともに有意差を認めた。単純レントゲン像にて連続型頸椎 OPLL とされる骨化巣でも架橋されていない場合、可動域を有することがわかった。

研究成果の概要（英文）：Ossifications, which were obviously of the continuous type, were divided into 2 types: 1) bridging with thick, continuous ossification of the anterior or posterior longitudinal ligament bridging intervertebral segments and with an ROM of 0.3° in AP flexion and 0.2° in rotation; and 2) nonbridging with a minute gap in the ossification itself or between the ossification and vertebra and with an ROM of 4.9° in AP flexion and 4.0° in rotation. These findings indicate that most continuous-type ossifications that are categorized using the conventional radiographic classification system have mobile segments. The discrimination between bridging and nonbridging on CT scans can be a useful predictive index for dynamic factors.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2010 年度	1,300,000	390,000	1,690,000
2011 年度	300,000	90,000	390,000
2012 年度	400,000	120,000	520,000
年度			
年度			
総計	2,000,000	600,000	2,600,000

研究分野：医歯薬学

科研費の分科・細目：外科系臨床医学・整形外科学

キーワード：頸椎後縦靭帯骨化症、動態解析、動的因子

1. 研究開始当初の背景

頸椎後縦靭帯骨化症（以下、頸椎 OPLL）における脊髄症発症のメカニズムとしては、これまで骨化靭帯による脊髄圧迫（いわゆる静的因子）が考えられてきたが、小さな骨化でも脊髄症状が見られたり、逆に著明な骨化巣

が見られても脊髄症状を全く認めない場合が存在したり、静的な圧迫因子だけではなく動的因子の関与が注目されている。しかし、この動的因子が本疾患において脊髄症発症にどのように関与しているかについての報告は少なく、その一因として、骨化のために著しく

制限される本症患者の椎間可動域、すなわち動的因子を正確に定量する手法が存在しないことが挙げられる。また動的因子は骨化巣進展に関与していることを示唆する報告もなされており、本症の動的因子を正確に定量する臨床的意義は高い。

我々は頸椎 OPLL に対する後方除圧術の予後不良因子の解析から、術後頸椎アライメントの変化に着目してきた。この術後頸椎アライメントの変化には、従来の頸椎側面前屈・後屈側面単純撮影像では捉えきれない程度の動的因子が関与しているものと我々は推察しており、そのような症例に対しては固定効果が確実に得られる前方除圧固定術の方が、より良い手術成績が期待できることを我々は報告してきた。したがって、前屈・後屈側面単純撮影像では捉えきれない動的因子の術前評価は術式選択決定のためにも重要な課題である。

2. 研究の目的

頸椎 OPLL における脊髄症状の発現や増悪には静的因子と動的因子の両方が関与している。静的因子としては骨化占拠率 60%以上では脊髄症が必発するとされているが、動的因子の詳細については未だ不明な点が多い。その一因として、従来の単純レントゲン画像による計測では頸椎 OPLL における微小な椎間可動域を評価できないことが挙げられる。そこで今回、我々は生体内 3 次元関節運動解析法 (Volume registration 法) を用いて、単純レントゲン側面像にて一見連続型と診断される頸椎 OPLL における微小椎間可動域を計測することを試みた。

3. 研究の方法

単純レントゲン側面像にて連続型もしくは混合型と診断された頸椎 OPLL 患者 20 例 (男性 11 例、女性 9 例、平均年齢 64.5 歳) を対象とした。連続型の定義は津山の分類に

従い、複数椎体に骨化巣が連続して存在するものとした。これらの症例に対し、CT 撮影に関するインフォームドコンセントを得たのち、CT (General Electric 社製 Light Speed VCT) を用いて中間位、最大前屈・後屈位、最大左・右回旋位の 5 ポジションの撮影を行った。撮影した画像を Volume registration 法にて解析し、C2/3 から C6/7 までの 5 椎間の椎間可動域を計測し、さらに 3 次元的な骨化巣の詳細な形態と椎間可動域の関係について調べた。

4. 研究成果

骨化巣は CT 矢状断再構築像等の詳細な観察にて以下の 2 群に分類できた。「架橋型」: 各椎体後面に付着する骨化巣が骨性に連続性を認める (真の連続型骨化巣)。「非架橋型」: 各椎体後面に付着する骨化巣が椎間を超えて互いに重なりあい、単純レントゲン像では連続型に分類されるが、実際には骨性の連続性がない (非連続型骨化巣)。「架橋型」の平均前後屈可動域は 0.3 度、回旋可動域は 0.2 度で、「非架橋型」の平均前後屈可動域は 4.9 度、回旋可動域は 4.0 度であった。2 群間で前後屈、回旋可動域ともに有意差を認めた。
($p < 0.01$)

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計 2 件)

1. Fujimori T, Iwasaki M, Okuda S, et al. Three-dimensional measurement of growth of ossification of the posterior longitudinal ligament. *J Neurosurg: Spine* 16: 289-295, 2012.
2. Fujimori T, Iwasaki M, Nagamoto Y, et al. Three-dimensional measurement of intervertebral range of motion in ossification of the posterior longitudinal ligament: Are there

- mobile segments in the continuous Type? *J Neurosurg: Spine* 17: 74-81, 2012
3. Nagamoto Y, Ishii T, Iwasaki M, et al. Three-dimensional motion of the uncovertebral joint during head rotation. *J Neurosurg: Spine* 17: 327-333, 2012
 4. Iwasaki M, Fujimori T, Kashii M, et al. Surgical outcomes and complications of massive OPLLs with occupying ratios of greater than 60%. *J Spine Research* 2 : 227-230, 2011
 5. Nagamoto Y, Ishii T, Sakaura H, Iwasaki M, et al. In vivo three-dimensional kinematics of the cervical spine during head rotation in patients with cervical spondylosis. *Spine (Phila Pa 1976)* 36: 778-783, 2011
 6. Sakaura H, Hosono N, Mukai Y, Iwasaki M, et al. Medium-term outcomes of C3-6 laminoplasty for cervical myelopathy: a prospective study with a minimum 5-year follow-up. *Eur Spine J* 20: 928-933, 2011
 7. Fujimori T, Iwasaki M, Okuda S, et al. Patient Satisfaction with Surgery for Cervical Myelopathy due to Ossification of the Posterior Longitudinal Ligament. *J Neurosurg: Spine* 14: 726-733, 2011
 8. 岩崎幹季、藤森孝人、長本行隆他. 頸椎後縦靱帯骨化症の手術の長期成績(前方 vs 後方) *脊椎脊髄ジャーナル* 24(10):916-923, 2011.
[学会発表] (計 件)
 1. Fujimori T, Iwasaki M, Nagamoto Y, et al. Surgical outcomes of massive OPLL with over 60% occupying ratio. *40th Annual meeting of the Cervical Spine Research Society* (Chicago, IL, Dec 6-8, 2012)
 2. 岩崎幹季、藤森孝人、柏井将文他. 占拠率 60%以上の重度頸椎後縦靱帯骨化症に対する術式選択. 第 71 回日本脳神経外科学会 (平成 24 年 10 月大阪市)
 3. 岩崎幹季、藤森孝人、長本行隆他. 重度頸椎 OPLL の手術成績と今後の課題. 第 119 回中部整形外科災害外科学会 (平成 24 年 10 月福井市)
 4. Nagamoto Y, Iwasaki M, Fujimori T, et al. In vivo three-dimensional kinematic change of the cervical spine after laminoplasty for cervical spondylotic myelopathy. *39th Annual meeting of the Cervical Spine Research Society* (Scottsdale, Arizona, Dec 8-10, 2011)
 5. 藤森孝人、岩崎幹季、長本行隆他. 連続型頸椎後縦靱帯骨化症における椎間可動域. 第 25 回日本整形外科学会基礎学術集会 (平成 22 年 10 月 京都)
 6. 藤森孝人、長本行隆、岩崎幹季他. 連続型頸椎後縦靱帯骨化症手における椎間可動域計測 第 39 回日本脊椎脊髄病学会 (平成 22 年 4 月 高知)
[図書] (計 件)
 1. Iwasaki M, Yonenobu K. Chapter 42. Ossification of the Posterior Longitudinal Ligament. *Rothman-Simeione The Spine* 6th edition. Saunders Elsevier, Philadelphia, Pennsylvania. pp. 791-807, 2011.
[産業財産権]
○出願状況 (計 0 件)

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
出願年月日：
国内外の別：

○取得状況（計0件）

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
取得年月日：
国内外の別：

〔その他〕
ホームページ等

6. 研究組織

(1) 研究代表者

岩崎 幹季 (IWASAKI MOTOKI)
大阪大学・医学系研究科・准教授
研究者番号：80252675

(2) 研究分担者

菅本 一臣 (SUGAMOTO KAZUOMI)
大阪大学・医学系研究科・寄附講座教授
研究者番号：40294061

(3) 連携研究者

()

研究者番号：