

厚生労働科学研究費補助金 難治性疾患政策研究事業
分担研究報告書

頸椎後縦靱帯骨化症に対する当院での術式選択

研究分担者 長本 行隆 松本 富哉 高橋 佳史 古家 雅之 岩崎 幹季
大阪労災病院 整形外科

研究要旨 頸椎後縦靱帯骨化症の多くは椎弓形成術で対応可能である。しかし、骨化占拠率 60%以上の骨化症、山型の骨化形態、頸椎後弯など不良アライメント、最大圧迫レベルにおける骨化途絶など椎弓形成術の成績不良因子を有する症例では、前方除圧固定術を選択するか、あるいは椎弓形成術に固定術を追加することが必要である。この固定術は前方固定、後方固定、いずれを選択すべきか結論は得られていない。我々はこれまで骨化占拠率が 50-60%以上かつ最大圧迫椎間で山形の骨化パターンを呈し CT 矢状断像での骨化途絶を認める症例に対し、前方から除圧をせずに椎間固定のみを行い後方から広範囲に除圧を行う anterior selective stabilization with laminoplasty (AntSS+LAP)を行っており良好な短期成績を報告している。最近これらのうち脊髄障害が軽度の症例に限定して、この術式を二期に分け、まず AntSS のみを行い、術後に改善が思わしくなければ、後に後方除圧を追加する治療戦略を行っており、これまで 5 例を経験したので経過を報告する。

A. 研究報告

頸椎後縦靱帯骨化症（以下、頸椎 OPLL）に対する手術には、前方法と後方法がある。前方法は、1) 除圧目的の骨化巢切除術・浮上術などの前方除圧術と、2) 動的因子を抑制する目的の前方固定術とに分けられる。骨化形態や骨化占拠率、頸椎アライメント、動的因子などを指標にして総合的に術式を選択する。このうち動的因子については、頸椎 OPLL では椎間可動性の減少した症例が多いためレントゲン機能動態撮影で評価することは難しく、CT 矢状断像での骨化途絶の有無での判別が有用である。すなわち、CT 矢状面像で骨化が途絶している椎間では必ず椎間可動性が認められるのでその椎間での動的因子は常に念頭に置く必要がある¹⁾。

我々は骨化形態を台地型と山型に分類し、

全体的な脊柱管狭窄を示す台地型に比して局所的な脊髄圧迫を示す山型の骨化は後方法（椎弓形成術）の成績不良因子であることを報告した²⁾。頸椎 OPLL の多くは椎弓形成術で対応可能だが、以下のような特徴を有する症例では手術合併症を許容できるなら前方除圧固定術を選択するか、あるいは椎弓形成術に固定術を追加していくことが手術成績向上につながると考えられる。

椎弓形成術の成績不良因子²⁾

1. 骨化占拠率 60%以上の大きな骨化症
2. 山型の骨化形態
3. 頸椎後弯など不良アライメント
4. 最大圧迫レベルにおける骨化途絶（椎間可動性が残存¹⁾）

固定術の追加に関しては前方固定を追加するか、後方固定を追加するなどの選択肢が考えられるが、いずれを選択すべきかど

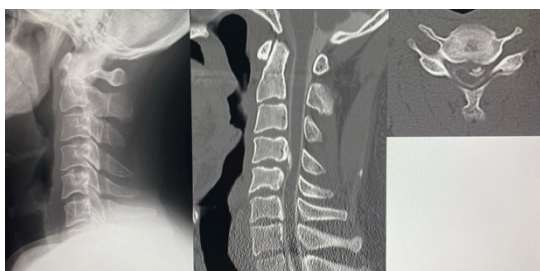
うかはいまだ結論は得られていない。

骨化占拠率の高い症例や後弯症例では椎弓形成術単独では成績が不良で、前方除圧固定術が推奨される。前方除圧固定術は、直接除圧が可能な合理的術式だが、高い手術難易度や合併症率、再手術率の問題がある³⁾。

当院では、骨化占拠率が 50-60%以上かつ最大圧迫椎間で山形の骨化パターンを呈し CT 矢状断像での骨化途絶を認める症例に対して、前方から除圧をせずに椎間固定のみ行い後方から広範囲に除圧を行う anterior selective stabilization with laminoplasty (AntSS+LAP)を行っており、良好な短期成績を報告した⁴⁾。最近はさらに、これらの対象のうち脊髄障害が軽度の症例に限定し、この術式を二期に分け、まず AntSS のみを行い、術後に改善が思わしくなければ、後に後方除圧を追加する治療戦略で行っており、これまで 5 例を経験したので経過を報告する。

【症例 1】41 歳男性

主訴は両手と両下肢のしびれ。手指巧緻障害あるが建築現場監督の仕事ができています。握力 36kg/42kg, 10 秒テスト 11 回/15 回



その他型 OPLL、最大圧迫高位は C4/5(OR 53%)、MRI で C4/5 に髄内輝度変化
山形の骨化形態、K-line(+)
術前 JOA スコア：11 点
C4/5 に AntSS を施行

手術時間 65 分、出血 10ml

術後 24 ヶ月経過

骨癒合は未

元職に問題なく復帰できている。

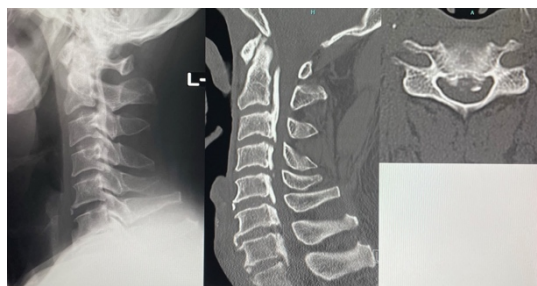
握力 38kg/44kg, 10 秒テスト 25 回/26 回

最終 JOA スコア：12 点

【症例 2】65 歳男性

主訴は両手と両下肢のしびれ、手指巧緻障害、歩行障害。事務職できている。

握力 8kg/7kg, 10 秒テスト 19 回/16 回



混合型 OPLL、最大圧迫高位は C3/4(OR 62%)、MRI で C3/4 に髄内輝度変化
台地型の骨化形態、K-line(+)

術前 JOA スコア：14 点

C3-5 に AntSS を施行

手術時間 112 分、出血 5ml

術後 12 ヶ月経過

独歩安定、階段手すり不要、巧緻障害改善もしびれは遺残。5-6km 連続歩行可能。術後 4 ヶ月で元職に復帰。骨癒合得られている。

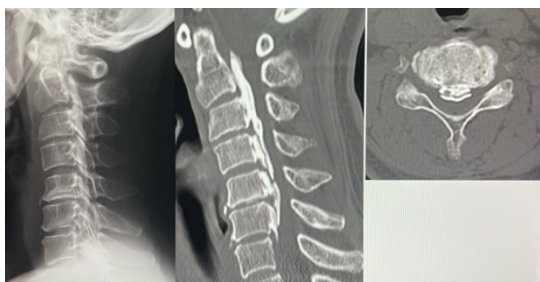
握力 14kg/12kg, 10 秒テスト 28 回/27 回

最終 JOA スコア：14 点

【症例 3】57 歳女性

主訴は右手しびれ、巧緻障害、歩行障害。スーパーの経理事務できている。

握力 20kg/17kg, 10 秒テスト 13 回/14 回



連続型 OPLL、最大圧迫高位は C5/6(OR 58%)、MRI で C5/6 に髄内輝度変化
台地型の骨化形態、K-line(-)

術前 JOA スコア : 14 点

C4-6 に AntSS を施行

手術時間 111 分、出血 5ml

術後 10 ヶ月時

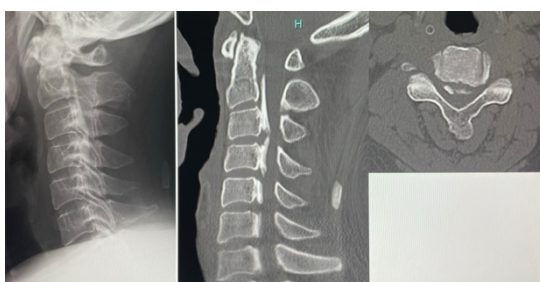
症状の改善、増悪なし。骨癒合は得られている。本人が更に改善を希望して後方除圧を追加したが (C2-7 椎弓形成術)、再手術後 2 ヶ月、明白な症状の改善はなし。

最終 JOA スコア : 14 点

【症例 4】 41 歳男性

主訴は両手しびれ、軽度の手指巧緻障害。現場仕事できている。

握力 45kg/45kg, 10 秒テスト 17 回/17 回



混合型 OPLL、最大圧迫高位は C3/4(OR 51%)、MRI で C3/4 に髄内輝度変化
山型の骨化形態、K-line(-)

術前 JOA スコア : 15 点

C3/4 に AntSS を施行

手術時間 118 分、出血 50ml

術後 6 ヶ月経過

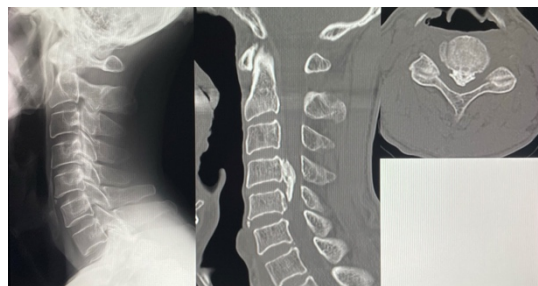
術前のしびれは改善。独歩安定、階段手すり不要、術後元職にデスクワークより復帰。骨癒合は未

最終 JOA スコア : 16.5 点

【症例 5】 67 歳男性

主訴は両手と両下肢のしびれ、軽度の手指巧緻障害。製麺所勤務、仕事できている。

握力 26kg/20kg, 10 秒テスト 13 回/14 回



その他型 OPLL、最大圧迫高位は C4/5(OR 65%)、MRI で C4/5 に髄内輝度変化

山型の骨化形態、K-line(+)

術前 JOA スコア : 13.5 点

C4-6 に AntSS を施行

手術時間 130 分、出血 10ml

術後 5 ヶ月経過

独歩安定、階段手すり不要、巧緻障害、しびれともに遺残。術後 2 ヶ月で元職に復帰。骨癒合未。追加手術を受けるほど困っていない。

握力 28kg/24kg, 10 秒テスト 19 回/19 回

最終 JOA スコア : 13.5 点

B. 引用文献

1. 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
2. Iwasaki M, Okuda S, Miyauchi A, et al : Surgical strategy for cervical myelopathy due to ossification of the posterior longitudinal ligament. Part 1 : Clinical results and limitations of laminoplasty. *Spine* 32 : 647 - 653, 2007
 3. Yoshii T, Egawa S, Hirai T, et al. A systematic review and meta-analysis comparing anterior decompression with fusion and posterior laminoplasty for cervical ossification of the posterior longitudinal ligament. *J Orthop Sci* 25: 58-65, 2020
 4. Nagamoto Y, Iwasaki M, Okuda S, et al. Anterior selective stabilization combined with laminoplasty for cervical myelopathy due to massive ossification of the posterior longitudinal ligament: report of early outcomes in 14 patients. *J Neurosurg: Spine* 33:58-64, 2020
- C. 健康危険情報
総括研究報告書にまとめて記載
- D. 研究発表
1. 論文発表
 1. Fujimori T, Suzuki Y, Takenaka S, et al. Development of artificial intelligence for automated measurement of cervical lordosis on lateral radiographs. *Sci Rep*. 2022 Sep 21;12(1):15732.
 2. Fujimori T, Ikegami D, Sugiura T, et al. Responsiveness of the Zurich Claudication Questionnaire, the Oswestry Disability Index, the Japanese Orthopaedic Association Back Pain Evaluation Questionnaire, the 8-Item Short Form Health Survey, and the Euroqol 5 dimensions 5 level in the assessment of patients with lumbar spinal stenosis. *Eur Spine J*. 2022 Jun;31(6):1399-1412.
 3. Yoshii T, Morishita S, Egawa S, et al. Prospective Investigation of Surgical Outcomes after Anterior Decompression with Fusion and Laminoplasty for the Cervical Ossification of the Posterior Longitudinal Ligament: A Propensity Score Matching Analysis. *J Clin Med*. 2022 Nov 27;11(23):7012.
 4. Nagoshi N, Yoshii T, Egawa S, et al. Clinical Indicators of Surgical Outcomes After Laminoplasty for Patients With Cervical Ossification of the Posterior Longitudinal Ligament: A Prospective Multicenter Study. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2022 Aug 1;47(15):1077-1083.
 5. Mori K, Yoshii T, Egawa S, et al. Impact of obesity on cervical ossification of the posterior longitudinal ligament: a nationwide prospective study. *Sci Rep*. 2022 May 25;12(1):8884.
 6. Inoue G, Miyagi M, Saito W, et al. Effect of low body mass index on clinical recovery after fusion surgery for osteoporotic vertebral fracture: A retrospective, multicenter study of 237 cases. *Medicine (Baltimore)*. 2022 Dec 30;101(52):e32330.
 7. 長本行隆、高橋佳史、奥田眞也、他. S2 alar iliac スクリューの折損ならびに セットスクリューの脱転をきたした 3 例. *J Spine Res* 13(10): 1157-1162,

2022

8. 富田貴裕、松本富哉、長本行隆、他. 術中脊髄モニタリングの使用により腰椎 Pedicle subtraction osteotomy 併用矯正固定術後の重篤な神経麻痺を回避できた 1 例. *臨床整形外科*. 57(11): 1273-1277, 2022
 9. 岩崎幹季: 頸椎症性脊髄症. *脊椎脊髄* 35(4): 198-207, 2022
 10. 長本行隆: 頸椎の動き. *脊椎脊髄* 35(8): 525-534, 2022
- 2.学会発表
1. 長本行隆、奥田真也、松本富哉、他. 当院の手術部位感染の 15 年間の動向. 第 51 回日本脊椎脊髄病学会 (2022 年 4 月横浜)
 2. 長本行隆、奥田真也、松本富哉、他. 矢状面アライメント不良例に対する PLIF の中期成績. 第 51 回日本脊椎脊髄病学会 (2022 年 4 月横浜)
 3. 松本富哉、奥田真也、長本行隆、他. 頸椎前方術後レントゲンの軟部組織腫脹と喉頭ファイバー所見との関係 - C3PSTS が咽頭後壁腫脹を反映する -. 第 51 回日本脊椎脊髄病学会 (2022 年 4 月横浜)
 4. 高橋佳史、奥田真也、長本行隆、他. 腰椎椎間板ヘルニアに対するコンドリアーゼ治療の短期成績. 第 51 回日本脊椎脊髄病学会 (2022 年 4 月横浜)
 5. 古家雅之、奥田真也、長本行隆、他. 術前腰椎 CT を活用した簡便な骨粗鬆症判定の試み. 第 51 回日本脊椎脊髄病学会 (2022 年 4 月横浜)
 6. 奥田真也、長本行隆、松本富哉、他. 80 歳以上の高齢者における PLIF の課題. 第 51 回日本脊椎脊髄病学会 (2022 年 4 月横浜)
 7. 岩崎幹季. 側弯症手術の歴史と未来への課題. 第 95 回日本整形外科学会 (2022 年 5 月神戸)
 8. 古家雅之、奥田真也、長本行隆、他. 術前腰椎 CT を活用した簡便な骨粗鬆症判定の試み. 第 24 回日本骨粗鬆症学会 (2022 年 9 月大阪)
 9. 西岡勇登、古家雅之、長本行隆、他. 頸椎脱臼骨折に対する後方固定後に四肢麻痺を呈し緊急除圧を要した 1 例. 第 139 回中部日本整形外科災害外科学会 (2022 年 9 月大阪)
 10. 長本行隆、松本富哉、高橋佳史、他. 複数ロッドで補強を行った成人脊柱変形手術におけるインプラント折損について. 第 56 回日本側弯症学会 (2022 年 11 月浦安)
 11. 高橋佳史、長本行隆、松本富哉、他. 成人期に手術を行った胸椎に主カーブを持つ特発性側弯症患者の SRS-22 を用いた治療成績. 第 56 回日本側弯症学会 (2022 年 11 月浦安)
 12. 長本行隆、松本富哉、高橋佳史、他. 脊椎インプラント手術後の手術部位感染 - 当院 15 年間の動向 -. 第 31 回日本脊椎インストゥルメンテーション学会 (2022 年 11 月大阪)
- E. 知的財産権の出願・登録状況 (予定を含む)
- 1.特許取得: 予定なし
 - 2.実用新案登録: 予定なし
 - 3.その他: 予定なし