

厚生労働科学研究費補助金 難治性疾患等政策研究事業(難治性疾患政策研究事業)
分担研究報告書

下肢中枢運動伝導時間ほどの高位の胸腰椎移行部脊髄症に対して有用か
—胸椎黄色靭帯骨化症 症例での検討—

研究分担者: 田口敏彦 山口大学整形外科教授

研究協力者: 今城靖明、寒竹 司、鈴木秀典、
吉田佑一郎、西田周泰、藤本和弘

研究要旨 【目的】 下肢中枢運動伝導時間 (CMCT:Central motor conduction time) が、どの高位までの胸腰椎移行部脊髄症に有用か検討した。【方法】 2001 年以降、単椎間障害の胸腰椎移行部黄色靭帯骨化症 19 例 (T10/11 群 8 例、T11/12 群 9 例、T12/L1 群 2 例) を対象とした。【結果】 T10/11 群は下肢 CMCT 20.1 ± 2.0 ms で 8 例全例が遷延、T11/12 群は 17.4 ± 3.1 ms で 7/9 例で遷延、T12/L1 群の 2 例は MEP が導出できず測定できなかった。【考察】 以前我々は L4 髄節が T11 椎体中央から T11/12 椎間板高位に存在することを報告した。AH の筋髄節は S2,3 と報告されており、L4 髄節の高位から推察すると S2,3 髄節は T12/L1 高位に存在することとなる。T12/L1 群で CMCT が計測できなかった理由は、T12/L1 高位で S2,3 髄節が障害されていたためと思われる。【結論】 下肢 CMCT は T11/12 高位までの障害に有用であった。

A. 研究目的

中枢運動伝導時間 (CMCT:Central motor conduction time) は皮質脊髄路障害を反映する。しかし、下肢 CMCT がどの高位までの脊髄症に有用か報告したものはない。今回、どの高位までの胸腰椎移行部脊髄症に有用か検討した。

B. 研究方法

2001 年以降、単椎間障害の胸腰椎移行部黄色靭帯骨化症 19 例を対象とした。頸椎、腰椎病変、脊椎圧迫骨折症例は除外した。性別は男性 12 例、女性 7 例、平均年齢 67.3 歳、脊髄圧迫高位は Computed tomography(CT) ミエログラフィーと Magnetic resonance imaging(MRI) で判断した。T10/11 群 8 例、T11/12 群 9 例、T12/L1

群 2 例であった。

下肢 CMCT 測定方法は、①足関節で脛骨神経を最大上電気刺激し母趾外転筋(AH: abductor hallucis)から CMAPs 潜時と F 波潜時を記録し末梢運動伝導時間(PMCT: Peripheral motor conduction time)を以下の式で算出した。PMCT=CMAPs 潜時+F 波潜時-1/2。②次に経頭蓋磁気刺激で AH より運動誘発電位(MEPs: Motor evoked potentials)を記録した。CMCT=MEPs 潜時-PMCT で算出した。検討項目は各群における CMCT で遷延症例は以前我々が報告した正常値 11.5 ± 1.3 ms を用い+2SD 以上(14.1ms)とした。

(倫理面での配慮)

山口大学治験臨床研究等審査委員会の承認を得た。

C. 研究結果

T10/11 群は下肢 CMCT 20.1 ± 2.0 ms で 8 例全例が遷延、T11/12 群は 17.4 ± 3.1 ms で 7/9 例で遷延、T12/L1 群の 2 例は MEP が導出できず測定できなかつた。

D. 考察

髄節高位について、以前当科では胸腰椎移行部黄色靭帯骨化症 28 例を対象とし神経学的所見（筋力、知覚障害領域、深部腱反射）を用いて L4 髄節がどの高位にあるか検討した。その結果、L4 髄節は T11 椎体中央から T11/12 椎間板高位に存在することが分かつた。AH の筋髄節は S2,3 と報告されており、L4 髄節の高位から推察すると S2,3 髄節は T12/L1 高位に存在することとなる。T12/L1 群で CMCT が計測できなかつた理由は、T12/L1 高位で S2,3 髄節が障害されていたためと思われる。T11/12 群では 2 例に CMCT 非遷延例が存在した。黄色靭帯骨化症例で後索が主に障害され皮質脊髓路障害が軽度であったと思われる。

E. 結論

下肢 CMCT は T11/12 高位までの障害に有用であつた。

G. 研究発表

学会発表

臨床神経生理学 (1345-7101) 42 巻 5 号
Page317(2014. 10)

進行性骨化性線維異形成症例における開口障害に関する研究

研究分担者 中島康晴 九州大学整形外科 准教授

研究要旨 進行性骨化性線維異形成症 (FOP) における開口障害の発生は生命予後
を左右する重要な症状である。自験例 3 例の自然経過について検討した。発症年
齢は 15 歳、20 歳、26 歳でいずれも明らかな誘因なく、開口障害を発症した。上
下歯間距離は 3~5mm 程度であり、大きめの固形物の摂取に障害を認めた。2 例
(20 歳、26 歳) は 3~6 ヶ月の経過で軽快し、20mm 程度に回復した。1 例は 1 年
の経過で 7-8mm 程度の回復である。

A. 研究目的

進行性骨化性線維異形成症 (FOP) にお
ける開口障害の発生は生命予後を左右する重
要な症状である。本研究の目的は開口障害
を発症した自験例 3 例の経過を検討するこ
とである。

B. 研究方法

開口障害を発症した例において、発症年
齢、誘因、口腔~顎関節周囲の臨床所見、
画像所見について検討した。

(倫理面での配慮)
すべての個人情報には匿名化した。

C. 研究結果

男性 1 例、女性 2 例であり、それぞ
れの発症年齢は 15 歳 (女性)、20 歳 (男
性)、26 歳 (女性) である。問診上、い
ずれも外傷など明らかな誘因なく、「突
然、口の開きが悪くなった」との症状
である。最大に開口した場合の上下歯
間距離は 3~5mm であり、大きめの固
形物の摂取に障害を認めた。顎関節周
囲には軽度の疼痛はあるものの、表面

から確認できる腫脹や骨化は明らかで
はなかった。CT でも骨化は明らかでは
なかった。2 例 (20 歳、26 歳) は 3~6
ヶ月の経過で 20mm 程度に回復した。2
例とも接触に不自由は感じていない。1
例 (15 歳 女児) は 1 年の経過で 7-8
mm 程度のみの回復である。

D. 考察および E. 結論

FOP における開口障害は、顎関節やその
周囲の変形、咀嚼筋の異所性骨化の結果発
生すると考えられており、重症例では摂食
障害や齲歯の原因となり、生命予後を左右
する重要な症状である。今回の 3 症例のう
ち、2 例は自然に回復したものの、1 例は 1
年の経過でわずかに改善したのみであり、
今後の慎重な経過観察を要する。

F. 健康危険情報
特記事項なし

G. 研究発表

1. 論文発表
なし

2. 学会発表

なし

H. 知的財産権の出願・登録状況

(予定を含む)

1. 特許取得

なし

2. 実用新案登録

なし

FOP における踵骨骨化異常に関する研究

研究分担者 鬼頭 浩史 名古屋大学整形外科准教授

研究要旨 FOP では早期に正確な診断を行って医原性の骨化、外傷を契機とした骨化などを予防することが重要である。FOP における母趾や母指の短縮や変形、頸椎の形態異常などは早期から認められる異常所見である。本研究ではそれらに加え、低年齢の FOP 症例では踵骨の骨化異常（二分踵骨や底部の二次骨化中心）を認めるものもあることを明らかにした。これらの所見は BMP の過剰シグナルに基づくと考えられ、早期より出現するため早期診断の一助となり得る。

A. 研究目的

FOP は BMP の受容体である ACVR1/ALK2 の機能獲得型変異によって発症し、筋肉や腱などの軟部組織に進行性の骨化を生じる難病である。FOP では外傷や手術侵襲などで異所性骨化が増悪することが知られている。有効な治療法がない現状では、早期に確実な診断をすることにより避けられる骨化を少しでも防ぐことが重要となる。

FOP では外反母趾など母趾の短縮や変形は出生直後より存在することが知られている。我々はそれに加えて、母指の短縮や頸椎後方成分の肥厚も早期から認められる特徴であると報告した (J Bone Joint Surg Am, 2011)。さらに、手および頸椎の X 線学的特徴を定量化し、低年齢の FOP 症例では第一中手骨の短縮と頸椎棘突起の肥大が特に顕著であることを示した (Intractable Rare Dis Res, 2014)。

最近、FOP 乳児において踵骨の骨化異常を呈する症例を経験したため、本研究では、FOP 症例における踵骨の X 線学的所を検討した。

B. 研究方法

FOP 症例 12 例 (男 8 例、女 4 例)、平均

年齢 15.1 歳 (0~39 歳) について、踵骨側面の単純レントゲンを検討した。11 例に対して ALK2 の遺伝子解析を施行し、全例において R206H の変異を認めた。

6 歳未満の低年齢症例では踵骨の骨化異常の有無について検討し、6 歳以上の例では踵骨棘の有無を調査した。

C. 研究結果

6 歳未満は 4 例で、うち 3 例において踵骨底側に特徴的な二次骨化中心を認めた (図 1)。また、10 か月の例では二分踵骨を認めたが (図 2)、1 歳 10 か月時においてこの二重骨化は癒合しており、踵骨底側の二次骨化中心は残存した。6 歳以上の 8 例では、踵骨棘を 3 例 (15 歳、22 歳、39 歳) に認めた (図 3)。

D. 考察

本研究で我々は低年齢の FOP 症例における踵骨の骨化異常 (二分踵骨や踵骨底側の二次骨化中心) を明らかにしたが、これら踵骨の X 線学的異常所見はこれまでに報告がない。

図 1. 5 歳、男。踵骨底側の二次骨化中心

図 2. 10 か月、男。二分踵骨

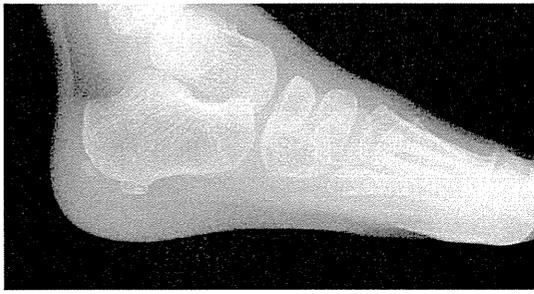


図 3. 22 歳、女。踵骨棘



BMP シグナルは胎生期における細胞凝集および軟骨原基分化に関与するといわれている。FOP における種々の先天的、あるいは生後ごく早期からの骨格異常（手指や足趾の短縮や変形、頸椎の形態異常に加え、踵骨骨化異常など）は、BMP シグナルの異常に基づくものであり、異所性骨化形成前の症例における早期診断において極めて重要な所見である。

15 歳、22 歳、39 歳と比較的若年齢にも関わらず踵骨棘を認めたものがいた。これら踵骨棘が足底腱膜における異所性骨化であるのか、あるいは骨化異常の結果として現れたものなのかは不明である。3 例ともに同部位での疼痛などのエピソードはないため、少なくとも flare-up に基づく異所性骨化は否定的と思われる。横断的研究のた

め speculation の域を脱しないが、低年齢症例で認められた二次骨化中心の出現部位と踵骨棘の部位がほぼ一致することから、BMP シグナルの過剰発現の結果に生じた骨化異常によるものかもしれない。

E. 結論

6 歳未満の FOP 症例 4 例中 3 例において、踵骨の骨化異常（二分踵骨や踵骨底側の二次骨化中心）を、6 歳以上の 8 例中 3 例で踵骨棘を認めた。低年齢における踵骨の骨化異常は、異所性骨化出現前における早期診断のための重要な X 線学的所見の一つである。

F. 健康危険情報 なし

G. 研究発表

1. 論文発表

1. Matsushita M, Kitoh H, Subasioglu A, Colak FK, Dundar M, Mishima K, Nishida Y, Ishiguro N. A glutamine repeat variant of the RUNX2 gene causes cleidocranial dysplasia. *Mol Syndromol* 6:50-53, 2015
2. Olney RC, Prickett TCR, Espiner EA, Mackenzie WG, Duker A, Ditro C, Zabel B, Hasegawa T, Kitoh H, Aylsworth AS, Bober MB. C-type natriuretic peptide (CNP) plasma levels are elevated in subjects with achondroplasia, hypochondroplasia, and thanatophoric dysplasia. *J Clin Endocrinol Metab* 100:E355-359, 2015
3. Matsushita M, Hasegawa S, Kitoh H, Mori K, Ohkawara B, Yasoda A, Masuda

- A, Ishiguro N, Ohno K. Meclozine promotes longitudinal skeletal growth in transgenic mice with achondroplasia carrying a gain-of-function mutation in the FGFR3 gene. *Endocrinology* 156:548-554, 2015
4. Mishima K, Kitoh H, Kadono I, Matsushita M, Sugiura H, Hasegawa S, Kitamura A, Nishida Y, Ishiguro N. Growth rate of leg length discrepancy aids in prediction of clinically-significant discrepancy in congenital disorders. *Orthopedics* 138:e919-924, 2015
 5. Shibata A, Machida J, Yamaguchi S, Kimura M, Tatematsu T, Miyachi H, Matsushita M, Kitoh H, Ishiguro N, Nakayama A, Higashi Y, Shimozato K, Tokita Y. Characterization of novel Runx2 mutation with alanine tract expansion from Japanese cleidocranial dysplasia patient. *Mutagenesis* (Epub ahead of print)
 6. Sugiura K, Ohno A, Kono M, Kitoh H, Itomi K, Akiyama M. Hyperpigmentation over the metacarpophalangeal joints the malleoli in a case of hyaline fibromatosis syndrome with ANTXR2 mutations. *J Eur Acad Dermatol Venereol* (Epub ahead of print)
 7. Matsushita M, Kitoh H, Mishima K, Kadono I, Sugiura H, Hasegawa S, Nishida Y, Ishiguro N. Low bone mineral density in achondroplasia and hypochondroplasia. *Pediatr Int* (Epub ahead of print)
 8. Mishima K, Kitoh H, Ohkawara B, Okuno T, Ito M, Masuda A, Ishiguro N, Ohno K. Lansoprazole upregulates polyubiquitination of TRAF6 and facilitates Runx2-mediated osteoblastogenesis. *EBioMedicine* 2(12):2046-2061, 2015
 9. Hasegawa S, Kitoh H, Ohkawara B, Mishima K, Matsushita M, Masuda A, Ishiguro N, Ohno K. Tranilast stimulates endochondral ossification by upregulating SOX9 and RUNX2 promoters. *Biochem Biophys Res Commun* (Epub ahead of print)
- ## 2. 学会発表
1. Hiroshi Kitoh, Kenichi Mishima, Masaki Matsushita, Naoki Ishiguro. Clinical outcome of the lower limb lengthening using culture-expanded bone marrow cells and platelet rich plasma. Annual meeting of Pediatric Orthopedic Society of North America 2015. 4. 29-5. 2 (Atlanta)
 2. Masaki Matsushita, Hiroshi Kitoh, Kenichi Mishima, Naoki Ishiguro. Meclozine promotes longitudinal bone growth in transgenic achondroplasia mice with gain-of-function mutation in FGFR3 gene. Annual meeting of Pediatric Orthopedic Society of North America 2015. 4. 29-5. 2 (Atlanta)
 3. 鬼頭浩史、三島健一、松下雅樹、杉浦

- 洋、長谷川幸、北村暁子、石黒直樹.
骨系統疾患の診断と治療-わが国の現状と展望-. 第 88 回日本整形外科学会 2015. 5. 21-24 (神戸)
4. 三島健一、鬼頭浩史、松下雅樹、門野泉、杉浦洋、長谷川幸、北村暁子、西田佳弘、石黒直樹. 先天性股関節脱臼 (DDH) に対するリーメンビューゲル (RB) 法の治療成績不良因子の検討. 第 88 回日本整形外科学会 2015. 5. 21-24 (神戸)
 5. 金子浩史、鬼頭浩史、岩田浩志、大石央代、松村明日香、服部義. 発育性股関節形成不全に対する Salter 骨盤骨切り術の成績不良因子: 対側股関節の潜在性形成不全は成績に影響するか. 第 88 回日本整形外科学会 2015. 5. 21-24 (神戸)
 6. 服部義、金子浩史、岩田浩志、大石央代、鬼頭浩史. 日本における発育性股関節形成不全 (DDH) の過去と現在. 第 88 回日本整形外科学会 2015. 5. 21-24 (神戸)
 7. 三島健一、鬼頭浩史、杉浦洋、松下雅樹、長谷川幸、北村暁子、門野泉、西田佳弘、石黒直樹. ランソプラゾールによる骨形成促進効果の解析. 第 88 回日本整形外科学会 2015. 5. 21-24 (神戸)
 8. Hiroshi Kitoh, Kenichi Mishima, Masaki Matsushita, Naoki Ishiguro. Transplantation of culture-expanded bone marrow cells and platelet rich plasma in lower limb lengthening for short stature patients. The 7th International Conference on Children's Bone Health 2015. 6. 27-30 (Salzburg)
 9. Masaki Matsushita, Hiroshi Kitoh, Kenichi Mishima, Hiroshi Sugiura, Sachi Hasegawa, Akiko Kitamura, Naoki Ishiguro, Ohno Kinji. Meclozine has a potential effect on short stature and foramen magnum stenosis in transgenic mice with achondroplasia. The 7th International Conference on Children's Bone Health 2015. 6. 27-30 (Salzburg)
 10. Hiroshi Kitoh, Kenichi Mishima, Masaki Matsushita, Naoki Ishiguro. Transplantation of culture-expanded bone marrow cells and platelet rich plasma during distraction osteogenesis of the long bones. 4th Tissue Engineering and Regenerative Medicine International Society. 2015. 9. 8-11 (Boston)
 11. Kenichi Mishima, Bisei Ohkawara, Hiroshi Kitoh, Yuta Tsukagoshi Okabe, Hiroshi Sugiura, Masaki Matsushita, Naoki Ishiguro, Kinji Ohno. Promoting osteoblastogenesis using Lansoprazole. 4th Tissue Engineering and Regenerative Medicine International Society. 2015. 9. 8-11 (Boston)
 12. 松下雅樹、鬼頭浩史、三島健一、杉浦洋、長谷川幸、北村暁子、西田佳弘、石黒直樹、大野欽司. 軟骨無形成症における大後頭孔および脊柱管狭窄

- に対する meclozine による根本的治療の可能性. 第 30 回日本整形外科基礎学会 2015. 10. 22-23 (富山)
13. 杉浦洋、鬼頭浩史、三島健一、松下雅樹、長谷川幸、北村暁子、大河原美静、西田佳弘、石黒直樹、大野欽司. 骨芽細胞において FGF23 の発現を抑制する既存薬の検索. 第 30 回日本整形外科基礎学会 2015. 10. 22-23 (富山)
 14. 長谷川幸、鬼頭浩史、三島健一、松下雅樹、杉浦洋、北村暁子、西田佳弘、石黒直樹、大野欽司. 軟骨細胞における SOX9 発現を促進させる既存薬の検索. 第 30 回日本整形外科基礎学会 2015. 10. 22-23 (富山)
 15. 鬼頭浩史. 小児の下肢の発達について. 第 29 回日本靴医学会 2015. 11. 21-22 (名古屋)
 16. 門野泉、鬼頭浩史、三島健一、松下雅樹、長谷川幸、杉浦洋、石黒直樹. 軟骨無形成症に対する下肢延長術に伴う下肢関節可動域制限. 第 26 回日本小児整形外科学会 2015. 12. 4-5 (岐阜)
 17. 三島健一、鬼頭浩史、松下雅樹、門野泉、杉浦洋、長谷川幸、北村暁子、西田佳弘、石黒直樹. Ponseti 法における X 線学的予後予測因子の検討. 第 26 回日本小児整形外科学会 2015. 12. 4-5 (岐阜)
 18. 松下雅樹、鬼頭浩史、三島健一、門野泉、杉浦洋、長谷川幸、北村暁子、石黒直樹. 軟骨無形成症では骨密度が低下する. 第 26 回日本小児整形外科学会 2015. 12. 4-5 (岐阜)
 19. 長谷川幸、鬼頭浩史、三島健一、松下雅樹、門野泉、杉浦洋、北村暁子、石黒直樹、西田佳弘. ソルター骨盤骨切り術の矯正損失に対するリスク因子の検討. 第 26 回日本小児整形外科学会 2015. 12. 4-5 (岐阜)
 20. 松下雅樹、鬼頭浩史、三島健一、杉浦洋、長谷川幸、北村暁子、西田佳弘、石黒直樹、大野欽司. 軟骨無形成症における根本的治療薬の開発. 第 27 回日本整形外科学会骨系統疾患研究会 2015. 12. 5
 21. 中野祥子、西村淑子、二井英二、西山正紀、山田総平、鬼頭浩史. 脊椎後側弯が急速に進行した変容性骨異形成症の 1 例. 第 27 回日本整形外科学会骨系統疾患研究会 2015. 12. 5
 22. 小田智之、松下雅樹、酒井忠博、鬼頭浩史、平岩秀樹、濱田恭、三島健一、石黒直樹. TBX4 遺伝子に新規変異を認められた small patella syndrome の習慣性膝蓋骨脱臼に対し MPFL 再建術を行った 1 例. 第 27 回日本整形外科学会骨系統疾患研究会 2015. 12. 5
- H. 知的財産権の出願・登録状況
(予定を含む)
1. 特許取得
なし
 2. 実用新案登録
なし

厚生労働科学研究費補助金 難治性疾患等政策研究事業(難治性疾患政策研究事業)
分担研究報告書

関節リウマチ患者の頸椎症性脊髄症後方固定術後の嚥下障害

研究分担者：波呂浩孝 山梨大学大学院整形外科教授
研究協力者：江幡重人 山梨大学大学院整形外科准教授

研究要旨 関節リウマチ患者の頸椎症性脊髄症後方固定術後の嚥下障害はしばしば問題となる。過去の報告ではレントゲンによる後頭骨と頸椎の固定角度が関連することが報告されているが、そのメカニズムは明らかでない。我々は後頭頸椎固定術を施行されるリウマチ患者の術前後に嚥下検査を行い、術後の嚥下障害のメカニズムの一部を解明した。

A. 研究目的

後頭頸椎固定術が必要となったリウマチ患者の術前後の嚥下機能を評価すること。

B. 研究方法

山梨大学整形外科との共同研究で行った。2013-2014年に当院でリウマチ性の頸椎症で固定術を施行された7例の患者に対して、術前後に video fluoroscopy と内視鏡検査を施行した。

(倫理面での配慮)
倫理委員会で審査を仰ぎ承認された。

C. 研究結果

術前から 2/7 名の患者に嚥下困難の自覚障害があった。術前の video fluoroscopy で 2 名の患者で喉頭口の閉鎖不全が認められた。術前 Endoscopy では 1 名の患者に喉頭に食物残渣が認められた。

術後には、術前から嚥下障害を認めた 2 名が嚥下困難となり、1 例は再手術による固定角度の変更を必要とした。

D. 考察

本研究より、リウマチ患者の一部はすでに術前に嚥下機能に障害を持っている可能性が示唆された。後方固定術における固定角度以外にも、リウマチ患者の術後嚥下障害に関与するメカニズムが存在することが示唆された。

E. 結論

術前のリウマチ患者の嚥下機能を評価した報告は少ない。本研究は、術後の嚥下困難による合併症を予防する方法につながると考える。

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

1. 論文発表

Swallowing function after occipitocervical arthrodesis for cervical deformity in patients with rheumatoid arthritis.

Ebata S, Hatsushika K, Ohba T, Nitta K,
Akaike H, Masuyama K, Haro H.
NeuroRehabilitation. 2015 Oct
13;37(2):299-304. doi:
10.3233/NRE-151262.

H. 知的財産権の出願・登録状況

(予定を含む)

1. 特許取得

なし

2. 実用新案登録

なし

3. その他

なし

厚生労働科学研究費補助金 難治性疾患等政策研究事業(難治性疾患政策研究事業)
分担研究報告書

K-line (+) 頸椎後縦靱帯骨化症に対する脊柱管拡大術の治療成績に関する研究

研究分担者：國府田正雄 千葉大学大学院医学研究院整形外科特任准教授

研究協力者：古矢丈雄、大田光俊、牧聡、飯島靖、斉藤淳哉

千葉大学大学院医学研究院整形外科学

山崎正志 筑波大学医学医療系整形外科

研究要旨 K-line (+)頸椎後縦靱帯骨化症に対する脊柱管拡大術の治療成績を検討し、成績不良の危険因子を探った。JOA スコアは術前平均 8.1 点が術後平均 11.9 点と、平均改善率 42.7%であった。多変量解析の結果、術前 OPLL 最大圧迫高位における局所椎間可動域が成績不良の危険因子であった。ROC 解析の結果術前 OPLL 最大圧迫高位における局所椎間可動域のカットオフ値は 7.5° であった。

K-line (+) 頸椎 OPLL に対する脊柱管拡大術は概ね満足しうる成績であったが、術前 OPLL 最大圧迫高位における局所椎間可動域が 7.5° 以上の症例では成績不良となる可能性があるため、術式選択に検討を要すると思われた。

A. 研究目的

我が国において、頸椎後縦靱帯骨化症 (OPLL) に対して脊柱管拡大術は広く行われており最も一般的な術式である。脊柱管拡大術の除圧の原理はいわゆる bow-stringing effect であり、後方要素の解除にともなって頸椎と脊髄があたかも弓と弦のような関係となり脊髄が後方へシフトすることによって前方圧迫要素から逃れ、除圧が達成される。Bow-stringing effect は頸椎前弯を前提としている。頸椎後弯や大きな OPLL あるいは両者の合併例では bow-stringing effect が十分作用せず除圧不足が生じうるため、術式選択に注意を要する。

このような除圧不足の危険を術前に頸椎後縦靱帯骨化症の後方除圧術による除圧の可否を術前に簡便に予想するための指標として K-line がある[1]。K-line は単純レント

ゲン頸椎側面像にて C2・C7 それぞれの脊柱管前後径の midpoint を結んだ線と定義され、骨化巣の頂点が K-line を越えないものを K-line (+)、越えるものを K-line (-)と呼ぶ。K-line は頸椎アライメントと骨化巣サイズの両者を反映しており、K-line (-) 頸椎 OPLL 症例では後弯または大きなサイズの骨化巣あるいは両者の合併により脊柱管拡大術単独では除圧効果が得られ難い [2]。K-line (+) 頸椎 OPLL 症例に対しては脊柱管拡大術で脊髄除圧が得られる可能性が高く、脊柱管拡大術を適応しているが、K-line (+) 頸椎 OPLL 症例に対する脊柱管拡大術症例においても成績不良例は存在している。本研究の目的は K-line (+) 頸椎 OPLL 症例に対する脊柱管拡大術の治療成績を検討し、成績不良をきたしうる脊椎因子を明らかにすることである。

B. 研究方法

対象は 2000 年以降に K-line (+) 頸椎 OPLL に対して脊柱管拡大術を行い 1 年以上経過観察しえた 36 例である。性別は男 24 例、女 12 例。手術時年齢は平均 62.3 歳 (31-85 歳)、平均経過観察期間は 64 ヶ月 (12-180 ヶ月) であった。術式は、辻-伊藤式片開き脊柱管拡大術で、C3-6 (または C7) までを除圧範囲としていた。

検討項目は、臨床成績を日本整形外科学会頸髄症判定基準 (JOA スコア) 改善率 (平林法) にて評価した。画像評価として、単純レントゲン頸椎側面像にて骨化巣の最大高位での脊柱管占拠率、C2・7 椎体下縁のなす角である C2-7 角、K-line をそれぞれ術前後に計測した。OPLL 最大圧迫高位における前後屈椎間可動域 (Segmental ROM) を計測した。また、OPLL のタイプを連続型・混合型・分節型・その他型に分類した。

JOA スコア改善率に寄与する因子を探るために、JOA スコア平均改善率を算出、これ以下のものを成績不良例と定義した。成績不良と骨化占拠率・C2-7 角変化・K-line 変化・OPLL タイプ・Segmental ROM との相関を単変量解析にて検討し、 p 値が 0.1 未満の要素を引き続きステップワイズ変量増減法による多変量解析にて解析し、成績不良の危険因子を検討した。 p 値が 0.05 未満のものを成績不良の危険因子とした。成績不良を予測しうる危険因子の ROC 解析にて cut-off value を算出した。

(倫理面での配慮)

倫理面への配慮として、ヘルシンキ宣言および臨床研究に関する倫理指針を遵守し、被験者の生命、健康、プライバシー及び尊厳を厳密に守ることに留意した。

C. 研究結果

術前平均 JOA スコアは平均 9.0 点 (2~16 点) が術後 12.8 点 (6.5~16.5 点) と、JOA スコア変化量は平均 3.9 点 (-3.5~14.5)、平均改善率 42.0% (-100~100%) であった。

C2-7 角は術前平均 10.9° (-3.1° ~ 28.2°) が術後最終観察時平均 3.5° (-42.3° ~ 25°)、と平均 -7.3° (-52° ~ 13°) の前弯喪失が認められた。K-line は術前全例で (+) だったが、術後 8 例 (22.2%) で (-) に変化していた。

単変量解析の結果、JOA スコア改善不良 (42%未満) と相関 ($p<0.1$) を認めたのは術後 K-line (+) から (-) への変化と Segmental ROM の 2 つであった。ステップワイズ変量増減法による多変量解析の結果、Segmental ROM ($p=0.04$) が JOA スコア改善不良に寄与する独立した危険因子であることがわかった。ROC 解析の結果、成績不良を予測しうる cut-off value は Segmental ROM 7.5° であった。すなわち術前 OPLL 最大圧迫高位の Segmental ROM が 7.5° 以上の症例では脊柱管拡大術の手術成績が不良になりうるということが示された。

D. 考察

本研究の結果、K-line (+) 頸椎 OPLL に対する脊柱管拡大術は過去の報告と比較してもおおむね満足すべき手術成績が得られていた [3, 4]。K-line (+) 頸椎 OPLL 症例に対しては脊柱管拡大術で十分な脊髄除圧が得られる可能性が高いため、基本的には脊柱管拡大術単独でほぼ対応しうるという予想通りの結果であった。しかし K-line (+) 頸椎 OPLL に対する脊柱管拡大術症例にも成績

不良例が存在した。統計解析の結果、術前 Segmental ROM が大きいことが成績不良の危険因子として同定された。我々は頸椎 OPLL に対する脊柱管拡大術の成績不良例では成績両高齢と比較して Segmental ROM が有意に大きいことを過去に報告した [5]。本研究においては症例を K-line (+) 頸椎 OPLL に絞ったため骨化巣が極端に大きな症例や後弯症例は除外されているが、この条件下でも Segmental ROM は成績不良の危険因子になりうるということが明らかになった。圧迫因子の残存する椎間における動きが神経学的回復に悪影響を及ぼす、または最大圧迫高位における可動性がより重度な脊髄障害を引き起こすために回復不良となるという 2 つのメカニズムが想定されるが、現時点ではどちらが主であるかは不明である。

現時点での K-line に基づいた頸椎 OPLL の術式選択として、K-line (+)であれば脊柱管拡大術を、K-line (-) 頸椎 OPLL 症例には前方除圧固定術を選択している。K-line (-) 頸椎 OPLL 症例の中で、比較的高齢の方や合併症(特に呼吸器合併症など)を持つ方、C2 に大きな OPLL があり前方からの除圧に困難が伴う例などでは後方除圧固定術を適応している。しかし本研究の結果より、K-line (+)頸椎 OPLL 症例のうち最大圧迫高位における椎間可動域が 7.5° 以上の症例では固定術の追加または前方除圧固定術の適応を検討する必要があると思われる。この場合、骨化のタイプや除圧を要する範囲などにより術式・除圧範囲・固定範囲などを検討する必要がある。

E. 結論

K-line (+)頸椎 OPLL に対する脊柱管拡大術は概ね満足しうる神経症状改善が得られた。術前最大圧迫高位における椎間可動域 7.5° 以上の症例では成績不良に陥る可能性があるため、術式選択を検討する必要がある。

参考文献

1. Fujiyoshi T, Yamazaki M, Kawabe J et al: A new concept for making decisions regarding the surgical approach for cervical ossification of the posterior longitudinal ligament: the K-line. Spine. 2008; 33: E990-E993.
2. Fujiyoshi T, Yamazaki M, Okawa A et al: Outcome of posterior decompression surgery for cervical OPLL patients of the K-line (-) group: laminoplasty versus posterior decompression with instrumented fusion. J Spine Research. 2011; 2: 231-235
3. Matsumoto M, Chiba K, Toyama Y. Surgical treatment of ossification of the posterior longitudinal ligament and its outcomes: posterior surgery by laminoplasty. Spine. 2012;37:E303-8.
4. Ogawa Y, Chiba K, Matsumoto M et al: Long-term results after expansive open-door laminoplasty for the segmental-type of ossification of the posterior longitudinal ligament of the cervical spine: a comparison with nonsegmental-type lesions. J Neurosurg Spine. 2005; 3:198-204
5. Masaki Y, Yamazaki M, Okawa A et al: An

analysis of factors causing poor surgical outcome in patients with cervical myelopathy due to ossification of the posterior longitudinal ligament: anterior decompression with spinal fusion versus laminoplasty. *J Spinal Disord Tech.* 2007; 20: 7-1.

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

1. 論文発表

1. Koda M, Furuya T, Okawa A, Inada T, Kamiya K, Ota M, Maki S, Takahashi K, Yamazaki M, Aramomi M, Ikeda O, Mannoji C. Mid- to long-term outcomes of posterior decompression with instrumented fusion for thoracic ossification of the posterior longitudinal ligament. *J Clin Neurosci* in press
2. Maki S, Koda M, Iijima Y, Furuya T, Inada T, Kamiya K, Ota M, Saito J, Okawa A, Takahashi K, Yamazaki M. Medially-shifted rather than high-riding vertebral arteries preclude safe pedicle screw insertion: a morphological study of C2 pedicles using computed tomography. *J Clin Neurosci* in press
3. Koda M, Furuya T, Inada T, Kamiya K, Ota M, Maki S, Ikeda O, Aramomi M, Takahashi K, Yamazaki M, Mannoji C. Resolution of low back symptoms after corrective surgery for dropped-head syndrome: a report of two cases. *BMC Res Notes.* 2015 Oct 7;8:545. doi: 10.1186/s13104
4. Watanabe S, Ohtori S, Orita S, Yamauchi K, Eguchi Y, Aoki Y, Nakamura J, Miyagi M, Suzuki M, Kubota G, Inage K, Sainoh T, Sato J, Shiga Y, Abe K, Fujimoto K, Kanamoto H, Inoue G, Furuya T, Koda M, Okawa A, Takahashi K, Yamazaki M. Remote Hemorrhage in the Cerebellum and Temporal Lobe after Lumbar Spine Surgery. *Case Rep Orthop.* 2015;2015:972798. doi: 10.1155/2015/972798. Epub 2015 Aug 3.
5. Maki S, Koda M, Ota M, Oikawa Y, Kamiya K, Inada T, Furuya T, Takahashi K, Masuda Y, Matsumoto K, Kojima M, Obata T, Yamazaki M. Reduced Field-of-View Diffusion Tensor Imaging of the Spinal Cord Shows Motor Dysfunction of the Lower Extremities in Patients with Cervical Compression Myelopathy. *Spine (Phila Pa 1976).* 2015 Aug 13. [Epub ahead of print]
6. Kato K, Koda M, Takahashi H, Sakuma T, Inada T, Kamiya K, Ota M, Maki S, Okawa A, Takahashi K, Yamazaki M, Aramomi M, Hashimoto M, Ikeda O, Mannoji C, Furuya T. Granulocyte colony-stimulating factor attenuates spinal cord injury-induced mechanical allodynia in adult rats. *J Neurol Sci.* 2015 Aug. 15;355(1-2):79-83.
7. Koda M, Mannoji C, Oikawa M, Murakami M, Okamoto Y, Kon T, Okawa A, Ikeda O, Yamazaki M, Furuya T. Herpes zoster sciatica mimicking lumbar canal stenosis: a case report. *BMC Res*

- Notes. 2015 Jul 29;8:320. doi:
10.1186/s13104-015-1272-z.
8. Mannoji C, Koda M, Furuya T, Aramomi M. Calcific Tendinitis of the Longus Colli. *Intern Med.* 2015;54(12):1573. doi:
10.2169/internalmedicine.54.4342. Epub
2015 Jun 15. No abstract available.
 9. Takahashi H, Koda M, Hashimoto M, Furuya T, Sakuma T, Kato K, Okawa A, Inada T, Kamiya K, Ota M, Maki S, Takahashi K, Yamazaki M, Mannoji C. Transplanted peripheral blood stem cells mobilized by granulocyte colony-stimulating factor promoted hindlimb functional recovery after spinal cord injury in mice. *Cell Transplant.* 2015 May 13. [Epub ahead of print]
 10. Koda M, Mannoji C, Inada T, Kamiya K, Ota M, Maki S, Takahashi K, Yamazaki M, Aramomi M, Ikeda O, Furuya T. Neurological deterioration induced by sitting in patients after cervicothoracic posterior decompression with instrumented fusion surgery for ossification of the longitudinal ligament: two cases reports. *BMC Res Notes.* 2015 Apr 9;8(1):133. doi:
10.1186/s13104-015-1106-z.
 11. Koda M, Furuya T, Okawa A, Aramomi M, Inada T, Kamiya K, Ota M, Maki S, Ikeda O, Takahashi K, Mannoji C, Yamazaki M. Bone union and remodelling of the non-ossified segment in thoracic ossification of the posterior longitudinal ligament after posterior decompression and fusion surgery. *Eur Spine J.* 2015 Mar 26. [Epub ahead of print]
 12. Ohara T, Maki S, Furuya T, Inada T, Kamiya K, Ota M, Okawa A, Ikeda O, Takahashi K, Yamazaki M, Koda M. Elderly onset intramedullary epidermoid cyst in the conus medullaris: a case report. *J Med Case Rep.* 2015 12;9:7.
 13. 古矢丈雄, 國府田正雄, 藤由崇之, 稲田大悟, 神谷光史郎, 大田光俊, 牧聡, 山崎正志 : 占拠率 50%以上の無症候性頸椎後縦靱帯骨化の画像所見の検討. *日本脊髄障害医学会誌* 28(1):106-107, 2015
 14. 古矢丈雄, 國府田正雄, 稲田大悟, 神谷光史郎, 大田光俊, 牧聡, 山崎正志 : アテトーゼ型脳性麻痺に伴う頸髄症に対する周術期ハローベスト固定に関連した合併症. *日本脊髄障害医学会誌* 28(1):108-109, 2015
 15. 古矢丈雄, 池田修, 常泉吉一, 国司俊一, 葛城穰, 大田光俊, 大井利夫, 國府田正雄, 高橋和久 : 骨粗鬆症性椎体圧迫骨折に対する軟性装具を用いた保存療法の治療成績. *Journal of Spine Research* 6(6):1061-1065, 2015.06
 16. 國府田正雄, 古矢丈雄, 稲田大悟, 神谷光史郎, 大田光俊, 牧聡, 高橋和久, 山崎正志 : 【特集 整形外科領域における再生医療の最前線】急性脊髄損傷および圧迫性脊髄症急性増悪例に対する顆粒球コロニー刺激因子(G-CSF)神経保護療法. *関節外科* 34(5):507-510, 2015

2. 学会発表

国際発表

1. Masao Koda
Randomized, Placebo-controlled,
Double-blinded Trial of Granulocyte
Colony Stimulating Factor-Mediated
Neuroprotection for Acute Spinal Cord
Injury. The 4th ISCoS and ASIA Joint
Scientific Meeting May 14-16, 2015,
Montreal, Canada (Abstract p65)
2. Takeo Furuya, Masao Koda, Mitsutoshi
Ota, Satoshi Maki, Kazuhisa Takahashi,
Masashi Yamazaki. Surgical
Decompression for Cervical Spinal Cord
Injuries Without Fracture in Sub-acute or
Chronic Phase. The 4th ISCoS and ASIA
Joint Scientific Meeting May 14-16, 2015,
Montreal, Canada (Abstract p86)
3. Masayuki Aramomi, Tetsuhiro Ishikawa,
Chikato Mannoji, Masao Koda, Takeo
Furuya, Masashi Yamazaki. Safty and
accuracy of the direct pedicle insertion
technique for anterior pedicle screw
placement in the subaxial cervical spine.
31st Annual Meeting CSRS-ES May
26-28, 2015, the British Museum, London
UK (Abstract p50)
4. Satoshi Maki, Masao Koda, Mitsutoshi
Ota, Koshiro Kamiya, Taigo Inada,
Yasushi Iijima, Junya Saito, Kazuhisa
Takahashi. Reduced field-of-view
diffusion tensor imaging of the spinal cord
associated with motor dysfunction. 31st
Annual Meeting CSRS-ES May 26-28,
2015, the British Museum, London UK
(Abstract p51)
5. Satoshi Maki, Masao Koda, Taigo Inada,
Koshiro Kamiya, Mistutoshi Ota, Yasushi
Iijima, Junya Saito, Kazuhisa Takahashi.
Redefining high-riding vertebral artery
from the perspective of the trajectory of
C2 pedicle screw. 31st Annual Meeting
CSRS-ES May 26-28, 2015, The British
Museum, London UK (Abstract p56)
6. Mitsutoshi Ota, Mamoru Sato, Taigo Inada,
Koshiro Kamiya, Satoshi Maki, Junya
Saito, Yasushi Iijima, Takeo Furuya,
Masashi Yamazaki, Kazuhisa Takahashi,
Fumio. Nomura, Masao Koda. Biomarkers
for acute spinal cord injury in the
cerebrospinal fluid of rats: a proteomic
study. 31st Annual Meeting CSRS-ES
May 26-28, 2015, The British Museum,
London UK (Abstract p56)
7. Masao Koda, Takeo Furuya, Mitsutoshi
Ota, Satoshi Maki, Yasushi Iijima, Junya
Saito, Masashi Yamazaki. Outcome of
posterior decompression with
instrumented fusion for K-Line(-) cervical
ossification of the longitudinal ligament.
31st Annual Meeting CSRS-ES May
26-28, 2015, The British Museum, London
UK (Abstract p58)
8. Chikato Mannoji, Masayuki Aramomi,
Masao Koda, Takeo Furuya, Masazumi
Murakami. The calcification in crowned
dens syndrome does not disappear in a
short period of time. 31st Annual Meeting
CSRS-ES May 26-28, 2015, The British
Museum, London UK (Abstract p64)
9. Ryo Kadota, Makondo Mochizuki,
Atsuomi Aiba, Masao Koda. The influence

of cervical sagittal balance on the alignment after multilevel anterior cervical fusion. 31st Annual Meeting CSRS-ES May 26-28, 2015, The British Museum, London UK (Abstract p72)

国内発表

10. 牧聡, 國府田正雄, 及川泰宏, 古矢丈雄, 稲田大悟, 神谷光史郎, 大田光俊, 高橋和久, 山崎正志
局所筋起法を用いた高分解能の Diffusion Tensor Imaging による頸椎圧迫性脊髄症の評価
第 44 回日本脊椎脊髄病学会学術集会
2015 年 4 月 16-18 日 福岡国際会議場
J Spine Res 6(3):212, 2015
11. 門田領, 望月真人, 相庭温臣, 國府田正雄
化膿性脊椎炎に対する抗菌薬投与法の工夫
第 44 回日本脊椎脊髄病学会学術集会
2015 年 4 月 16-18 日 福岡国際会議場
J Spine Res 6(3):286, 2015
12. 國府田正雄, 古矢丈雄, 稲田大悟, 神谷光史郎, 大田光俊, 牧聡, 高橋和久, 山崎正志
脊髄損傷に対する顆粒球コロニー刺激因子神経保護療法
第 44 回日本脊椎脊髄病学会学術集会
2015 年 4 月 16-18 日 福岡国際会議場
J Spine Res 6(3):302, 2015
13. 相庭温臣, 望月真人, 門田領, 國府田正雄
頸椎多椎間前方除圧固定術における術後の risk management
第 44 回日本脊椎脊髄病学会学術集会
2015 年 4 月 16-18 日 福岡国際会議場
J Spine Res 6(3):415, 2015
14. 古矢丈雄, 國府田正雄, 藤由崇之, 稲田大悟, 神谷光史郎, 大田光俊, 牧聡, 高橋和久, 大河昭彦, 山崎正志
無症候性頸椎後縦靱帯骨化の画像所見
第 44 回日本脊椎脊髄病学会学術集会
2015 年 4 月 16-18 日 福岡国際会議場
J Spine Res 6(3):416, 2015
15. 國府田正雄, 古矢丈雄, 望月真人, 相庭温臣, 小西宏昭, 稲田大悟, 神谷光史郎, 大田光俊, 牧聡, 高橋和久, 山崎正志
K-Line(-)頸椎後縦靱帯骨化症に対する術式選択
第 44 回日本脊椎脊髄病学会学術集会
2015 年 4 月 16-18 日 福岡国際会議場
J Spine Res 6(3):493, 2015
16. 門田領, 望月真人, 相庭温臣, 國府田正雄
頸椎矢状面バランスに影響する因子—長範囲頸椎前方固定術において—
第 44 回日本脊椎脊髄病学会学術集会
2015 年 4 月 16-18 日 福岡国際会議場
J Spine Res 6(3):496, 2015
17. 牧聡, 國府田正雄, 古矢丈雄, 稲田大悟, 神谷光史郎, 大田光俊, 高橋和久, 山崎正志
High-riding vertebral artery の再定番 — C2 椎弓根スクリューの刺入経路の視点から—
第 44 回日本脊椎脊髄病学会学術集会
2015 年 4 月 16-18 日 福岡国際会議場
J Spine Res 6(3):574, 2015
18. 稲田大悟, 萬納寺誓人, 古矢丈雄, 神谷光史郎, 牧聡, 大田光俊, 橋本将行, 高橋和久, 國府田正雄

- 脊髄損傷に対するラット坐骨神経由来
シュワン細胞シートを用いた細胞移植
法の検討
第 44 回日本脊椎脊髄病学会学術集会
2015 年 4 月 16-18 日 福岡国際会議場
J Spine Res 6(3):582, 2015
19. 神谷光史郎, 古矢丈雄, 大田光俊, 牧
聡, 稲田大悟, 萬納寺誓人, 橋本将行,
山崎正志, 高橋和久, 國府田正雄
老化脊髄では脊髄損傷後の白質損傷が
高度となる
第 44 回日本脊椎脊髄病学会学術集会
2015 年 4 月 16-18 日 福岡国際会議場
J Spine Res 6(3):586, 2015
20. 大田光俊, 國府田正雄, 神谷光史郎,
稲田大悟, 牧聡, 古矢丈雄, 大河昭彦,
山崎正志
後方固定術は頸椎後縦靭帯の骨化進展
を抑制する —椎弓形成術との比較—
第 44 回日本脊椎脊髄病学会学術集会
2015 年 4 月 16-18 日 福岡国際会議場
J Spine Res 6(3):698, 2015
21. 國府田正雄, 古矢丈雄, 稲田大悟, 神
谷光史郎, 大田光俊, 牧聡, 高橋和久,
山崎正志
頸椎後縦靭帯骨化症における K-Line 規
定因子の検討
第 44 回日本脊椎脊髄病学会学術集会
2015 年 4 月 16-18 日 福岡国際会議場
J Spine Res 6(3):701, 2015
22. 大田光俊, 國府田正雄, 古矢丈雄, 稲
田大悟, 神谷光史郎, 牧聡, 大河昭彦,
山崎正志, 高橋和久
頸椎後縦靭帯骨化症の後方手術におけ
る術後骨化進展—固定の有無の影響—
第 88 回日本整形外科学会学術総会
2015 年 5 月 21-24 日 神戸ポートピア
ホテル
日整会誌 89(2):S40, 2015
23. 牧聡, 國府田正雄, 及川泰宏, 古矢丈
雄, 稲田大悟, 神谷光史郎, 大田光俊,
高橋和久, 山崎正志
局所励起法を用いた diffusion tensor
imaging による頸椎圧迫性脊髄症の評
価
第 88 回日本整形外科学会学術総会
2015 年 5 月 21-24 日 神戸ポートピア
ホテル
日整会誌 89(2):S109, 2015
24. 山崎正志, 安部哲哉, 藤井賢吾, 國府
田正雄, 古矢丈雄, 藤由崇之, 望月眞
人, 小西宏昭
頸椎高度占拠率 OPLL に対する治療戦
略
第 88 回日本整形外科学会学術総会
2015 年 5 月 21-24 日 神戸ポートピア
ホテル
日整会誌 89(2):S359, 2015
25. 高橋宏, 青木保親, 中島新, 寺島史明,
園部正人, 齊藤雅彦, 中川量介, 谷口
慎治, 山田学, 國府田正雄, 中川晃一
圧迫性脊髄症急性増悪期における脳脊
髄液中 phosphorylated neurofilament
subunit NF-H(pNF-H)の発現 脊髄症急
性増悪の指標となりうる可能性
第 88 回日本整形外科学会学術総会
2015 年 5 月 21-24 日 神戸ポートピア
ホテル
日整会誌 89(3):S633, 2015
26. 神谷光史郎, 國府田正雄, 大田光俊,
牧聡, 稲田大悟, 古矢丈雄, 山崎正志,
高橋和久

- 頰椎後縦靱帯骨化症に対する後方除圧固定術の手術成績の予後不良因子の検討
第 88 回日本整形外科学会学術総会
2015 年 5 月 21-24 日 神戸ポートピアホテル
日整会誌 89(3):S936, 2015
27. 牧聡, 國府田正雄, 大田光俊, 及川泰宏, 古矢丈雄, 飯島靖, 齊藤淳哉, 榊田喜正, 松本浩史, 小島, 正歳, 小島隆行, 高橋和久
脊髄の Diffusion Tensor Imaging による頰椎圧迫性脊髄症の手術の予後予測
第 43 回日本磁気共鳴学会
2015 年 9 月 10-12 日 東京ドームホテル
日本磁気共鳴医学会 35Supplement:260, 2015
28. 牧聡, 國府田正雄, 大田光俊, 及川泰宏, 古矢丈雄, 飯島靖, 齊藤淳哉, 榊田喜正, 松本浩史, 小島, 正歳, 小島隆行, 高橋和久
脊髄の Diffusion Tensor Imaging 頰椎圧迫性脊髄症の歩行障害を反映する
第 43 回日本磁気共鳴学会
2015 年 9 月 10-12 日 東京ドームホテル
日本磁気共鳴医学会 35Supplement:260, 2015
29. 大田光俊, 國府田正雄, 古矢丈雄, 稲田大悟, 神谷光史郎, 牧聡, 飯島靖, 齊藤淳哉, 橋本将行, 萬納寺誓人, 山崎正志, 野村文夫, 佐藤守, 高橋和久
ラット脊髄圧挫損傷モデルにおけるバイオマーカーの探索
第 30 回日本整形外科学会基礎学術集会
2015 年 10 月 22-23 日 富山国際会議場
- 日整会誌 89(9);S1511, 2015
30. 國府田正雄, 古矢丈雄, 稲田大悟, 神谷光史郎, 大田光俊, 牧聡, 飯島靖, 齊藤淳哉, 花岡英紀, 山崎正志
脊髄損傷に対する顆粒球コロニー刺激因子神経保護療法 —医師主導治験—
第 30 回日本整形外科学会基礎学術集会
2015 年 10 月 22-23 日 富山国際会議場
日整会誌 89(9);S1514, 2015
31. 稲田大悟, 萬納寺誓人, 古矢丈雄, 神谷光史郎, 牧聡, 大田光俊, 飯島靖, 齊藤淳哉, 橋本将行, 高橋和久, 國府田正雄
ラット坐骨神経由来シュワン細胞シートを用いた脊髄損傷に対する細胞移植法の検討
第 30 回日本整形外科学会基礎学術集会
2015 年 10 月 22-23 日 富山国際会議場
日整会誌 89(9);S1624, 2015
32. 高橋宏, 青木保親, 中島新, 寺島史明, 園部正人, 齊藤雅彦, 谷口慎治, 山田学, 古矢丈雄, 國府田正雄, 高橋和久, 山崎正志, 中川晃一
圧迫性脊髄症急性増悪期における神経細胞への障害パターンは? —臨床髄液検体の解析から—
第 30 回日本整形外科学会基礎学術集会
2015 年 10 月 22-23 日 富山国際会議場
日整会誌 89(9);S1629, 2015
33. 牧聡, 國府田正雄, 大田光俊, 古矢丈雄, 及川泰宏, 稲田大悟, 神谷光史郎, 飯島靖, 齊藤淳哉, 高橋和久, 山崎正志