

厚生労働科学研究費補助金 難治性疾患政策研究事業
総括研究報告書

脊柱靱帯骨化症に関する調査研究
研究代表者 山崎 正志 筑波大学医学医療系 整形外科

研究要旨 脊柱靱帯骨化症（後縦靱帯骨化症 [OPLL]、黄色靱帯骨化症 [OLF]、びまん性特発性骨増殖症 [DISH]）および進行性骨化性繊維異形性症 [FOP] の治療成績向上・診療体制構築を目的として、脊柱靱帯骨化症ガイドラインの改訂に向けた作業を開始した。これに並行して、構築した悉皆性の高い症例レジストリの本格運用を開始し症例の蓄積を行いつつ、既存データベースを用いた多施設研究を行った。また、脊柱靱帯骨化症および FOP の診療体制の構築を図った。これらの結果をもとに、本難病患者の日常生活・社会生活改善が期待される。

A. 研究目的

1) これまでに本研究班で構築したエビデンスをもとに脊柱靱帯骨化症診療ガイドライン (GL) の改訂を行う。2) 悉皆性の高い症例レジストリを基盤として多施設研究を行い、さらなるエビデンスの構築をはかる。3) Patient and Public Involvement (PPI) を推進し患者・研究班が連携した研究を進める。4) 既存データベースを用いた他施設研究を進めさらなるエビデンス構築を目指す。5) 脊柱靱帯骨化症および FOP の診療体制構築を目指す。

B. 研究方法

(1) 診療 GL 改訂

診療 GL 改訂のための委員会の設置、委員の選定を行い、改訂作業を進める。

(2) 悉皆性の高い症例レジストリ構築

日本整形外科学会全手術症例登録レジストリと連携して構築した症例登録レジストリのシステムを本格運用し、症例登録、症例蓄積を進める。

(3) 患者・研究班の双方向性研究

患者・研究班意見交換会を行い患者からの意見を集約して、新規研究プロトコル案を作成し、作成したプロトコルの倫理申請等の作業を進め、症例登録・データ収集を行う。

(4) 多施設研究

新規研究課題

- ① 頸椎術後外固定の有用性に関する多施設ランダム化比較対照試験 (担当: 古矢): 頸椎後方除圧術後に頸部痛の軽減を目的として経験的にカラー固定が行われているが科学的根拠に乏しいのが現状である。そこで頸椎術後の外固定が短期的に寄与するかを明らかにする (症例数 120 例)
- ② 人工知能を用いた脊柱靱帯骨化症の診断研究 (担当: 古矢): 頸椎後縦靱帯骨化症患者の CT データを用いて、AI による診断のシステムを検討する (症例数 500 例)
- ③ 脊柱靱帯骨化症術後復職状況調査 (担当: 森) 脊柱靱帯骨化症術後の職業状況、復職の可否についての報告は少ないため、レジストリを用いて前向きに復職状況を調査し、復職を阻害する因子の同定を目的とした調査を行う。 (症例数 500 例) これらについては、既存データベースを用いた検討を行うとともに、研究プロトコル作成、倫理申請等の作業を進める。

継続研究課題

- ① 全脊柱 CT 研究: CT 画像を用いた前向き観察研究 (症例数 300 例)。
- ② 胸椎 OPLL 治療成績調査研究 (症例数 100 例)。
- ③ 胸椎 OLF 治療成績調査研究 (症例数 200 例)。
- ④ 頸椎 OPLL 手術例前向き症例登録研究 (症例

数 500 例)。

以上の4課題はすでに全症例登録が終了しており、フォローアップ・データ収集を完了し、データ解析を行う。

- ⑤ **びまん性特発性骨増殖症** (担当：松本)：前向きに治療成績を調査中である (症例数 100 例)。
- ⑥ **脊髄モニタリング** (担当：松山)：前向きにデータを収集中であり、アラームポイントの設定を目指す。
- ⑦ **新たな脊髄症の画像バイオマーカー (拡散テンソルトラクトグラフィ) 研究** (担当：中村)：前向きに患者基礎データ・画像データを収集中である (症例数 100 例)。
- ⑧ **脊髄症術前後の rs-fMRI 研究** (担当：海渡)：頸髄症術前後の rs-fMRI による脳機能結合変化を検討する (症例数 200 例)。
- ⑨ **若年発症胸椎 OPLL に関する研究** (担当：高畑、寺尾)：若年発症の胸椎 OPLL は重症化することが多く、治療に難渋する靭帯骨化症のサブグループである。ゲノムワイド相関解析によりマーカーを探索し、早期に診断を図ることで治療成績向上を目指す (症例数 500 例)。
- ⑩ **胸椎 OPLL に対するロボットリハビリテーション治療に関する研究** (担当：國府田)：重度の脊髄障害患者に対するロボットを用いたリハビリテーション治療の効果を解析中である。
- ⑪ **FOP の症例登録・医師主導治験** (担当：緒方、三島、藤原)：FOP の全症例登録を行い、医師主導治験を実施中である。

以上の8課題は症例登録・データ収集中である。

(5) 難病診療体制構築 (担当：山崎)

各都道府県の難病診療体制を調査し、難病診療体制構築案を作成する。作成した構築案をもとに各都道府県の担当部署・当該医療機関と調整を行い、体制構築を進める。

C. 研究結果

(1) 診療 GL の評価の普及

日本整形外科学会理事長ならびに診療 GL 委員会に脊柱靭帯骨化症診療 GL 改訂開始の依頼を行い、診療 GL 策定委員会を発足させ、委員の選定を行った。一般財団法人国際医学情報センターと連携し、令和5年度第2回脊柱靭帯骨化症班会議の後に診療 GL 改訂に向けたキックオフミーティングを行い、GL 改訂に向けた作業予定のロードマップを立案し、委員間で情報共有を行った。さらに、Basic Question (BQ), Clinical Question (CQ) について、前版での項目の見直し及び新規 BQ, CQ 項目の策定を行った。

(2) 悉皆性の高い症例レジストリ構築

日本整形外科学会全手術症例レジストリの2階部分に、日本整形外科学会全手術症例レジストリと連携した脊柱靭帯骨化症レジストリ登録システムを完成させ、令和5年4月より全研究班施設を対象として本格運用を開始した。令和6年3月までに262例の登録がなされ順調に症例の蓄積を行っている。

(3) 患者・研究班の双方向性研究

患者・研究班の双方向性研究については、脊柱靭帯骨化症研究班会議 (令和5年6月30日および12月8日) を、新型コロナウイルスの状況が一定の収束を認めていたため、現地開催と Web 開催の Hybrid 開催として行い、本研究の進捗状況をオープンな形で配信し、研究協力者、および患者家族会と対面での意見交換を行った。また、研究班・患者双方向性研究の新規課題として、患者・市民参画研究 (Patient and Public Involvement: PPI) としての患者視点からの脊柱靭帯骨化症患者の痛み痺れの実態調査について研究を行い、その成果を第96回日本整形外科学会学術総会など、国内学会にて報告した。さらに、一連の患者会活動が、研究班・患者会との双方向性研究の成功事例としてメディアに取り上げられた。

(4) 多施設研究

新規研究課題

- ① **頸椎術後外固定の有用性に関する多施設ランダム化比較対照試験**：特定臨床研究として倫理審査を通過し、2024年2月より症例組み入れを開始した。
- ② **人工知能を用いた脊柱靭帯骨化症の診断研究**：既存データベースを用いて深層学習を行いそれに基づいた解析を行った。その成果については研究班会議にて報告し、成果の一部は国際誌へ投稿した。
- ③ **脊柱靭帯骨化症術後復職状況調査**：既存データベースを用いた解析を行い、術後の復職情報を調査した。成果の一部は国内、国際学会にて発表を行った。既存データベースを用いた調査・解析を行いエビデンスの蓄積をはかり、英文雑誌へ投稿した。今後は、得られたエビデンスを元に研究プロトコル作成、倫理申請等の作業を進める予定である。

継続研究課題

- ③ **全脊柱 CT 研究**：CT 画像を用いた前向き観察研究 (症例数 300 例)。
- ④ **胸椎 OPLL 治療成績調査研究** (症例数 100 例)。
- ⑤ **胸椎 OLF 治療成績調査研究** (症例数 200 例)。
- ⑥ **頸椎 OPLL 手術前向き症例登録研究** (症例数 500 例)。
- ⑦ **びまん性特発性骨増殖症**：前向きに治療成績を調査中である (症例数 100 例)。

- ⑧ **脊髄モニタリング**：前向きにデータを収集中であり、アラームポイントの設定を目指す。
- ⑨ **新たな脊髄症の画像バイオマーカー（拡散テンソルトラクトグラフィ）研究**：前向きに患者基礎データ・画像データを収集中である（症例数 100 例）。
- ⑩ **骨傷のない頸髄損傷に対する手術タイミングに関する研究**：前向き・ランダム化のデザインにて早期・晩期手術群を比較する（症例数 100 例）
- ⑪ **脊髄症術前後の rs-fMRI 研究**：頸髄症術前後の rs-fMRI による脳機能結合変化を検討する（症例数 200 例）。また、脊髄症術前後での神経障害性疼痛の変化と脳機能結合の関連性を検討する（症例数 100 例）。
- ⑫ **若年発症胸椎 OPLL に関する研究**：若年発症の胸椎 OPLL は重症化することが多く、治療に難渋する靭帯骨化症のサブグループである。ゲノムワイド相関解析によりマーカーを探索し、早期に診断を図ることで治療成績向上を目指す（症例数 500 例）。
- ⑬ **胸椎 OPLL に対するロボットリハビリテーション治療に関する研究**：重度の脊髄障害患者に対するロボットを用いたリハビリテーション治療の効果を解析中である。
- ⑭ **FOP の症例登録・医師主導治験**：FOP の全症例登録を行い、医師主導治験を実施中である。目標症例数未到達の課題については症例登録・データ収集を行った。目標症例数に到達した課題については、データ解析を行いその一部は英文論文として投稿した。今後は目標症例数に到達次第、データ解析を行い、英文論文化、エビデンスの構築を目指す。

(5) 難病診療体制構築

研究分担者の國府田正雄が筑波大学附属病院難病医療センターと連携し、茨城県内での診療体制構築に向けた調査および活動を行った。令和 5 年 9 月 12 日には茨城県難病診療連携拠点病院事業として、骨・関節系疾患ネットワーク専門部会を開催し、茨城県内の医療施設担当医師と診療体制構築について連携の確認を行った。また、令和 5 年 10 月 21 日には茨城県難病フェスタにて脊柱靭帯骨化症に関する特別講演を行い、疾患についての啓発活動および患者会との連携を確認した。FOP 診療体制の構築については、令和 6 年 2 月 1 日に FOP Newsletter を発行し、診療体制構築の強化をはかった。

D. 考察

診療GLを十分に普及させ、その質を高めることは難病診療の質の向上に繋がり、難病罹患者がいかなる医療機関を受診しても一定程度のレベルの

診断・治療が受けられることが期待される。悉皆性の高い症例レジストリ構築、およびこれを基盤にした多施設研究を行うことは、診断・治療技術の平準化を通して難病の治療成績向上に寄与しう

る。平成29～31年度の当該前事業において、全国のエキスパートによる多施設研究、特に過去にないサンプル数の前向き手術成績調査が進められた。本研究では、前事業を引き継ぐとともに、さらなる発展を目指す。本研究により脊柱靭帯骨化症およびFOPの診断・治療に関しての質の高いエビデンスが蓄積し、本症に対する普遍的な治療体系の確立が期待される。さらに、本研究班第2期3年計画において、診療GL改訂作業を開始した。ここでも本研究班で構築したエビデンスをもとにより質の高い診療GL改訂ができることが期待される。

一方で脊柱靭帯骨化症の発症原因、遺伝的な素因に関しては未解明な点もいまだ存在するが、本研究班ではゲノムワイド相関解析によって本疾患に特異的な遺伝子の解明を進めており、今後の病態の解明、臨床成績向上が期待される。

脊柱靭帯骨化症およびFOPの難病診療体制を構築することにより、一般の病院・診療所を難病罹患者が受診しやすなり、かつ一定水準の診断・診療を受けられる体制が整う。さらに、必要に応じてより高度な医療を提供可能な施設に適切に紹介できる体制が広く整うことが期待される。診療体制構築によるデータ収集の精度向上、診療 GL に基づく一定水準の診断・治療の早期からの提供、高度医療機関への紹介体制の整備は治療成績向上に寄与しう

E. 結論

脊柱靭帯骨化症診療 GL 改訂に向け診療 GL 策定委員会を発足させ、委員の選定を行った。診療 GL 改訂作業に並行して、本研究班前期において構築した悉皆性の高い症例レジストリ登録システムの本格運用を開始し症例の蓄積を行った。加えて、既存データベースを用いた多施設研究を進め、さらなるエビデンスの蓄積をはかった。さらに、PPI 研究として患者主体の研究のサポートを行い、患者目線での本疾患によって生じる疼痛の状態について調査を行った。加えて、脊柱靭帯骨化症および FOP の診療体制構築のための環境整備を進めた。今後は構築したレジストリを基盤にさらなる前向き多施設研究を進めるとともに、診療 GL 改訂を完遂する予定である。

F. 健康危険情報 なし

G. 研究発表

1. 論文発表

1. Asai R, Tatsumura M, Gamada H, Okuwaki S, Eto F, Nagashima K, Takeuchi Y, Funayama T,

- Mammoto T, Hirano A, [Yamazaki M](#). Epidemiological differences between the sexes in adolescent patients with lumbar spondylolysis: a single-institution experience in Japan. *BMC Musculoskelet Disord*. 2023 Jul 8;24(1):558. doi: 10.1186/s12891-023-06679-1. PMID: 37422627.
2. Tatsumura M, Koide T, Ogata Y, Ito H, Nagashima K, Takeuchi Y, Eto F, Funayama T, [Yamazaki M](#). Sacroiliac Joint Ankylosis Decreases Intervertebral Fusion Rate in L5/S1 Single Intervertebral Transforaminal Lumbar Interbody Fusion. *Cureus*. 2023 May 24;15(5):e39455. doi: 10.7759/cureus.39455. eCollection 2023 May. PMID: 37378260.
 3. Matsukura Y, Egawa S, Inose H, Sakai K, Kusano K, Tsutsui S, Hirai T, Matsukura Y, Wada K, Katsumi K, Koda M, Kimura A, Furuya T, Maki S, Nagoshi N, Nishida N, Nagamoto Y, Oshima Y, Ando K, Nakashima H, Takahata M, Mori K, Nakajima H, Murata K, Miyagi M, Kaito T, Yamada K, Banno T, Kato S, Ohba T, Moridaira H, Fujibayashi S, Katoh H, Kanno H, Taneichi H, Imagama S, Kawaguchi Y, Ta, Nakamura M, Matsumoto M, [Yamazaki M](#), Okawa A, Yoshii T. Preoperative Symptom Duration Influences Neurological Recovery and Patient Reported Outcome Measures After Surgical Treatment of Cervical Ossification of the Posterior Longitudinal Ligament Spine (Phila Pa 1976). 2023 Jun 27. doi: 10.1097/BRS.0000000000004762. Online ahead of print. PMID: 37368973.
 4. Yanagisawa Y, Suzuki H, Gamada H, [Yamazaki M](#). Atypical tibial fracture in breast cancer patient with bone metastasis receiving denosumab therapy: a case report and review of the literature. *J Med Case Rep*. 2023 Jun 21;17(1):257. doi: 10.1186/s13256-023-03999-7. PMID: 37340320.
 5. Ikumi A, Yoshii Y, Nagashima K, Takeuchi Y, Tatsumura M, Mammoto T, Hirano A, [Yamazaki M](#). Anterior interosseous nerve syndrome following infection with COVID-19: a case report. *J Med Case Rep*. 2023 Jun 11;17(1):253. doi: 10.1186/s13256-023-03952-8. PMID: 37301873.
 6. Gamada H, Tatsumura M, Asai R, Okuwaki S, Funayama T, [Yamazaki M](#). Main and contralateral side stages of lesion affected bone union in the conservative treatment of adolescent lumbar spondylolysis: a multivariable analysis of 217 patients and 298 lesions in a retrospective cohort study. *J Orthop Surg Res*. 2023 Jun 3;18(1):404. doi: 10.1186/s13018-023-03861-y. PMID: 37269001.
 7. Aiba A, Mochizuki M, Kadota R, Hashimoto M, Maki S, Furuya T, Koda M, [Yamazaki M](#), Takahashi H. Characteristics of Postoperative C5 Palsy Following Anterior Decompression and Fusion Surgery for Cervical Degenerative Disorders: Trends Associated with Advancements in Surgical Technique. *World Neurosurg*. 2023 May 16;S1878-8750(23)00645-9. doi: 10.1016/j.wneu.2023.05.037. Online ahead of print. PMID: 37201789.
 8. Ando M, Funayama T, Sakashita K, Asada T, [Yamazaki M](#). Atlantoaxial Subluxation Associated With Chronic Motor Tics. *Cureus*. 2023 Apr 13;15(4):e37543. doi: 10.7759/cureus.37543. eCollection 2023 Apr. PMID: 37193459.
 9. Tatsumura M, Eto F, Kato M, Nagashima K, Takeuchi Y, Funayama T, [Yamazaki M](#). Percutaneous pedicle screw fixation was effective for bone regeneration after a huge vertebral defect due to intractable pyogenic spondylitis caused by methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*: a case report. *J Med Case Rep*. 2023 May 13;17(1):211. doi: 10.1186/s13256-023-03942-w. PMID: 37173758.
 10. Nakashima H, Imagama S, Yoshii T, Egawa S, Sakai K, Kusano K, Tsutsui S, Hirai T, Matsukura Y, Wada K, Katsumi K, Koda M, Kimura A, Furuya T, Maki S, Nagoshi N, Nishida N, Nagamoto Y, Oshima Y, Ando K, Takahata M, Mori K, Nakajima H, Murata K, Miyagi M, Kaito T, Yamada K, Banno T, Kato S, Ohba T, Moridaira H, Fujibayashi S, Katoh H, Kanno H, Taneichi H, Kawaguchi Y, Takeshita K, Nakamura M, Okawa A, [Yamazaki M](#). Factors Associated With Loss of Cervical Lordosis After Laminoplasty for Patients With Cervical Ossification of the Posterior Longitudinal Ligament: Data From a Prospective Multicenter Study. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2023 Aug 1;48(15):1047-1056. doi: 10.1097/BRS.0000000000004706. Epub 2023 May 5. PMID: 37146070
 11. Koda M, Kubota S, Kadone H, Miura K, Funayama T, Takahashi H, [Yamazaki M](#). Robotic rehabilitation therapy using Hybrid Assistive Limb (HAL) for patients with spinal cord lesions: a narrative review. *N Am Spine Soc J*. 2023 Mar 11;14:100209. doi: 10.1016/j.xnsj.2023.100209. eCollection 2023 Jun. PMID: 37113251.
 12. Miura K, Yanagisawa Y, Koda M, Funayama T, Takahashi H, Noguchi H, Eto F, [Yamazaki M](#). Esophageal Perforation and Epidural Abscess in a Patient with Thoracic Vertebral Fracture: A Case Report and Literature Review. *Spine Surg Relat Res*. 2022 Oct 13;7(2):192-196. doi: 10.22603/ssrr.2022-0153. eCollection 2023 Mar 27. PMID: 37041870.
 13. Ikeda K, Ogawa T, Ikumi A, Yoshii Y, Kohyama S, Ikeda R, [Yamazaki M](#). Magnetic resonance imaging predicts outcomes of conservative treatment in patients with lateral epicondylitis. *J Orthop Sci*. 2023 Apr 4:S0949-2658(23)00084-2. doi: 10.1016/j.jos.2023.03.014. Online ahead of print. PMID: 37024365.
 14. Nagoshi N, Yoshii T, Egawa S, Sakai K, Kusano K, Tsutsui S, Hirai T, Matsukura Y, Wada K, Katsumi K, Koda M, Kimura A, Furuya T, Sato Y, Maki S, Nishida N, Nagamoto Y, Oshima Y, Ando K, Nakashima H, Takahata M, Mori K, Nakajima H, Murata K, Miyagi M, Kaito T, Yamada K, Banno T,

- Kato S, Ohba T, Moridaira H, Fujibayashi S, Katoh H, Kanno H, Watanabe K, Taneichi H, Imagama S, Kawaguchi Y, Takeshita K, Nakamura M, Matsumoto M, Yamazaki M. Comparison of Surgical Outcomes of Anterior and Posterior Fusion Surgeries for K-line (-) Cervical Ossification of the Posterior Longitudinal Ligament: A Prospective Multicenter Study. *pine(PhilaPa1976)* 2023 Jul 1;48(13):937-943. doi: 10.1097/BRS.0000000000004634. Epub 2023 Mar 20. PMID: 36940262.
15. Okuwaki S, Kotani T, Sunami T, Sakuma T, Iijima Y, Okuyama K, Akazawa T, Inage K, Shiga Y, Minami S, Ohtori S, Yamazaki M. Associated factors and effects of coronal vertebral wedging angle in thoracic adolescent idiopathic scoliosis. *J Orthop Sci*. 2023 Mar 16:S0949-2658(23)00074-X. doi: 10.1016/j.jos.2023.03.003. Online ahead of print. PMID: 36934061
16. Kurita T, Tatsumura M, Eto F, Funayama T, Yamazaki M. Acute Lumbar Pyogenic Spondylitis With Multiple Abscesses Complicated by a Septic Shock That Required Emergency Surgical Open Drainage: A Case Report. *Cureus*. 2023 Feb 10;15(2):e34844. doi: 10.7759/cureus.34844. eCollection 2023 Feb. PMID: 36923177
17. Sakashita K, Koda M, Takahashi H, Funayama T, Yamazaki M. Acute Neurological Aggravation Caused by Intratumoral Hemorrhage of a Cervical Dumbbell Schwannoma: Report of a Rare Case and Literature Review. *Cureus*. 2023 Feb 6;15(2):e34682. doi: 10.7759/cureus.34682. eCollection 2023 Feb. PMID: 36909029
18. Miyagi M, Inoue G, Yoshii T, Egawa S, Sakai K, Kusano K, Nakagawa Y, Hirai T, Wada K, Katsumi K, Kimura A, Furuya T, Nagoshi N, Kanchiku T, Nagamoto Y, Oshima Y, Nakashima H, Ando K, Takahata M, Mori K, Nakajima H, Murata K, Matsunaga S, Kaito T, Yamada K, Kobayashi S, Kato S, Ohba T, Inami S, Fujibayashi S, Katoh H, Kanno H, Koda M, Takahashi H, Ikeda S, Imagama S, Kawaguchi Y, Takeshita K, Matsumoto M, Takaso M, Okawa A, Yamazaki M. Residual Neuropathic Pain in Postoperative Patients With Cervical Ossification of Posterior Longitudinal Ligament. *Clin Spine Surg*. 2023 Jul 1;36(6):E277-E282. doi: 10.1097/BSD.0000000000001449. Epub 2023 Feb 20. PMID: 36823706
19. Asai R, Tatsumura M, Okuwaki S, Gamada H, Funayama T, Hirano A, Yamazaki M. Characteristics of Adult-Onset Acute Lumbar Spondylolysis Treated Conservatively. *Spine Surg Relat Res*. 2022 Jul 11;7(1):83-88. doi: 10.22603/ssrr.2022-0099. eCollection 2023 Jan 27. PMID: 36819633
20. Funayama T, Asada T, Shibao Y, Eto F, Sato K, Miura K, Noguchi H, Takahashi H, Tatsumura M, Koda M, Yamazaki M. Two Cases of Delayed Onset Myelopathy at the Cervicothoracic Junction Caused by Spontaneous Multiple Interlaminar Bony Fusion after Cervical Laminoplasty in Patients with Ossification of the Posterior Longitudinal Ligament. *Spine Surg Relat Res*. 2022 Oct 13;7(1):106-109. doi: 10.22603/ssrr.2022-0129. eCollection 2023 Jan 27. PMID: 36819621
21. Gamada H, Funayama T, Yamaji A, Okuwaki S, Asada T, Izawa S, Kumagai H, Fujii K, Amano K, Shiina I, Tatsumura M, Uesugi M, Nakagawa T, Yamazaki M, Koda M. Treatment of Thoracolumbar Pyogenic Spondylitis with Minimally Invasive Posterior Fixation without Anterior Lesion Debridement or Bone Grafting: A Multicenter Case Study. *J Clin Med*. 2023 Jan 25;12(3):932. doi: 10.3390/jcm12030932. PMID: 36769580
22. Ito S, Nakashima H, Yoshii T, Egawa S, Sakai K, Kusano K, Tsutui S, Hirai T, Matsukura Y, Wada K, Katsumi K, Koda M, Kimura A, Furuya T, Maki S, Nagoshi N, Nishida N, Nagamoto Y, Oshima Y, Ando K, Takahata M, Mori K, Nakajima H, Murata K, Miyagi M, Kaito T, Yamada K, Banno T, Kato S, Ohba T, Inami S, Fujibayashi S, Katoh H, Kanno H, Oda M, Mori K, Taneichi H, Kawaguchi Y, Takeshita K, Matsumoto M, Yamazaki M, Okawa A, Imagama S. Deep learning-based prediction model for postoperative complications of cervical posterior longitudinal ligament ossification. *Eur Spine J*. 2023 Feb 6. doi: 10.1007/s00586-023-07562-2. Online ahead of print. PMID: 36740608
23. Takahashi T, Yoshii T, Mori K, Kobayashi S, Inoue H, Tada K, Tamura N, Hirai T, Sugimura N, Nagoshi N, Maki S, Katsumi K, Koda M, Murata K, Takeuchi K, Nakashima H, Imagama S, Kawaguchi Y, Yamazaki M, Okawa A. Comparison of radiological characteristics between diffuse idiopathic skeletal hyperostosis and ankylosing spondylitis: a multicenter study. *Sci Rep*. 2023 Feb 1;13(1):1849. doi: 10.1038/s41598-023-28946-w. PMID: 36725891
24. Asada T, Miura K, Kadone H, Sakashita K, Funayama T, Takahashi H, Noguchi H, Sato K, Eto F, Gamada H, Inomata K, Koda M, Yamazaki M. The relationship between spinal alignment and activity of paravertebral muscle during gait in patients with adult spinal deformity: a retrospective study. *BMC Musculoskelet Disord*. 2023 Jan 3;24(1):2. doi: 10.1186/s12891-022-06121-y. PMID: 36597097
25. Soma Y, Kubota S, Kadone H, Shimizu Y, Hada Y, Koda M, Sankai Y, Yamazaki M. Postoperative Acute-Phase Gait Training Using Hybrid Assistive Limb Improves Gait Ataxia in a Patient with Intradural Spinal Cord Compression Due to Spinal Tumors. *Medicina (Kaunas)*. 2022 Dec 12;58(12):1825. doi: 10.3390/medicina58121825. PMID: 36557027
26. Yoshii T, Morishita S, Egawa S, Sakai K, Kusano K, Tsutui S, Hirai T, Matsukura Y, Wada K, Katsumi K, Koda M, Kimura A, Furuya T, Maki S, Nagoshi N, Nishida N, Nagamoto Y, Oshima Y, Ando K,

- Nakashima H, Takahata M, Mori K, Nakajima H, Murata K, Miyagi M, Kaito T, Yamada K, Banno T, Kato S, Ohba T, Inami S, Fujibayashi S, Katoh H, Kanno H, Taneichi H, Imagama S, Kawaguchi Y, Takeshita K, Matsumoto M, [Yamazaki M](#), Okawa A. 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. doi: 10.3390/jcm11237012.PMID: 36498586
27. Sakashita K, Kotani T, Sakuma T, Iijima Y, Okuyama K, Akazawa T, Minami S, Ohtori S, Koda M, [Yamazaki M](#). Risk factors for vertebral bridging in residual adolescent idiopathic scoliosis with thoracolumbar/lumbar curves. *J Orthop Sci*. 2022 Dec 1:S0949-2658(22)00301-3. doi: 10.1016/j.jos.2022.10.013. Online ahead of print.PMID: 36462997
28. Sato K, Kotani T, Sakuma T, Iijima Y, Asada T, Akazawa T, Minami S, Ohtori S, Koda M, [Yamazaki M](#). Prevalence of pleural injury in an extrapleural approach to adolescent idiopathic scoliosis and association of pleural injury with postoperative respiratory function. *J Orthop Sci*. 2022 Nov 30:S0949-2658(22)00322-0. doi: 10.1016/j.jos.2022.11.009. Online ahead of print.PMID: 36460556
29. Gamada H, Yanagisawa Y, Teruya S, Eda Y, Nakagawa T, [Yamazaki M](#). Clinical Outcome of Sacroiliac Rod Fixation for Fragility Fracture of the Pelvis Rommens and Hoffman Classification Type IVb: Case Series. *Geriatr Orthop Surg Rehabil*. 2022 Nov 17;13:21514593221141358. doi: 10.1177/21514593221141358. eCollection 2022.PMID: 36420089
30. Shimizu T, Suda K, Maki S, Koda M, Matsumoto Harmon S, Komatsu M, Ota M, Ushirozako H, Minami A, Takahata M, Iwasaki N, Takahashi H, [Yamazaki M](#). Efficacy of a machine learning-based approach in predicting neurological prognosis of cervical spinal cord injury patients following urgent surgery within 24 h after injury. *J Clin Neurosci*. 2023 Jan;107:150156. doi:10.1016/j.jocn.2022.11.003. Epub 2022 Nov 11.PMID: 36376152
31. Noguchi H, Koda M, Abe T, Funayama T, Takahashi H, Miura K, Mataka K, Kono M, Eto F, Shibao Y, [Yamazaki M](#). Spinal Epidural Lipoma on the Ventral Dura Side and Intervertebral Foramen Causing Lumbar Radiculopathy. *Case Rep Orthop*. 2022 Oct 27;2022:7502552. doi:10.1155/2022/7502552. eCollection 2022.PMID: 36337347
32. Sato K, Funayama T, Noguchi H, Asada T, Kono M, Eto F, Shibao Y, Miura K, Kikuchi N, Yoshioka T, Takahashi H, Koda M, [Yamazaki M](#). Efficacy of platelet-rich plasma impregnation for unidirectional porous β -tricalcium phosphate in lateral lumbar interbody fusion: study protocol for a prospective controlled trial. *Trials*. 2022 Oct 27;23(1):908. doi: 10.1186/s13063-022-06857-x.PMID: 36303197
33. Gamada H, Yanagisawa Y, Eda Y, Teruya S, [Yamazaki M](#). Internal fixation for fragility fracture of pelvis in a patient with ankylosing spondylitis. *Trauma Case Rep*. 2022 Oct 17;42:100719. doi: 10.1016/j.tcr.2022.100719. eCollection 2022 Dec.PMID: 36276501
34. Asada T, Miura K, Koda M, Kadone H, Funayama T, Takahashi H, Noguchi H, Shibao Y, Sato K, Eto F, Mataka K, [Yamazaki M](#). Can Proximal Junctional Kyphosis after Surgery for Adult Spinal Deformity Be Predicted by Preoperative Dynamic Sagittal Alignment Change with 3D Gait Analysis? A Case-Control Study. *J Clin Med*. 2022 Oct 4;11(19):5871. doi: 10.3390/jcm11195871.PMID: 36233737
35. Tatsumura M, Saito T, Ito H, Miura K, [Yamazaki M](#). The Decalcification of Cervicothoracic Spinal Metastasis of Breast Cancer Due to Discontinuation of Denosumab: A Case Report. *Cureus*. 2022 Sep 2;14(9):e28699. doi: 10.7759/cureus.28699. eCollection 2022 Sep.PMID: 36204036
36. Eto F, Inomata K, Sakashita K, Gamada H, Asada T, Sato K, Miura K, Noguchi H, Takahashi H, Funayama T, Koda M, [Yamazaki M](#). Postoperative Changes in Resting State Functional Connectivity and Clinical Scores in Patients With Cervical Myelopathy. *World Neurosurg*. 2022 Nov;167:e1354e1359. doi:10.1016/j.wneu.2022.09.030. Epub 2022 Sep 12.PMID: 36100062
37. Tatsumura M, Funayama T, Eto F, Nagashima K, Takeuchi Y, [Yamazaki M](#). Posterior lumbar interbody fusion for dysplastic lumbar spondylolisthesis with high-grade slippage in two adolescent siblings: two case reports. *J Med Case Rep*. 2022 Sep 2;16(1):331. doi: 10.1186/s13256-022-03534-0.PMID: 36050711
38. Funayama T, Tatsumura M, Fujii K, Ikumi A, Okuwaki S, Shibao Y, Koda M, [Yamazaki M](#); the Tsukuba Spine Group. Therapeutic Effects of Conservative Treatment with 2-Week Bed Rest for Osteoporotic Vertebral Fractures: A Prospective Cohort Study. *J Bone Joint Surg Am*. 2022 Oct 19;104(20):1785-1795. doi:10.2106/JBJS.22.00116. Epub 2022 Aug 24.PMID: 36005391
39. Noguchi H, Koda M, Funayama T, Takahashi H, Miura K, Eto F, Shibao Y, Sato K, Asada T, [Yamazaki M](#). Surgical treatment for kyphotic deformity after anterior cervical fusion with a severely tortuous vertebral artery: a case report. *J Surg Case Rep*. 2022 Aug 20;2022(8):rjac363. doi: 10.1093/jscr/rjac363. eCollection 2022 Aug.PMID: 35999821
40. Gamada H, Tatsumura M, Okuwaki S, [Yamazaki M](#). Conservative Treatment and Unfavorable Factors to Bone Healing of "Pre-lysis"-Stage Lumbar Spondylolysis in Adolescents. *Asian Spine J*. 2023 Apr;17(2):247-252. doi: 10.31616/asj.2022.0007.

Epub 2022 Aug 23.PMID: 35989507

41. Miura K, Kadone H, Asada T, Sakashita K, Sunami T, Koda M, Funayama T, Takahashi H, Noguchi H, Sato K, Eto F, Gamada H, Inomata K, Suzuki K, Yamazaki M. Evaluation of dynamic spinal alignment changes and compensation using three-dimensional gait motion analysis for dropped head syndrome. Spine J. 2022 Dec;22(12):1974-1982. doi: 10.1016/j.spinee.2022.07.096. Epub 2022 Jul 23.PMID: 35878758
42. Nagoshi N, Yoshii T, Egawa S, Sakai K, Kusano K, Tsutsui S, Hirai T, Matsukura Y, Wada K, Katsumi K, Koda M, Kimura A, Furuya T, Maki S, Nishida N, Nagamoto Y, Oshima Y, Ando K, Nakashima H, Takahata M, Mori K, Nakajima H, Murata K, Miyagi M, Kaito T, Yamada K, Banno T, Kato S, Ohba T, Inami S, Fujibayashi S, Katoh H, Kanno H, Watanabe K, Taneichi H, Imagama S, Kawaguchi Y, Takeshita K, Nakamura M, Matsumoto_M, Yamazaki M, Okawa A. 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. doi:

10.1097/BRS.0000000000004359. Epub 2022 Jul 15.PMID: 35867608

43. Funayama T, Noguchi H, Shibao Y, Sato K, Kumagai H, Miura K, Takahashi H, Tatsumura M, Koda M, Yamazaki M. Unidirectional porous beta-tricalcium phosphate as a potential bone regeneration material for infectious bony cavity without debridement in pyogenic spondylitis. J Artif Organs. 2023 Mar;26(1):89-94. doi: 10.1007/s10047-022-01335-2. Epub 2022 May 3.PMID: 35503588.

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