

Development of novel surgical technique and treatment strategy for ossification of posterior longitudinal ligament in the thoracic spine

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2017-12-05 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/2297/46692

【総説】

第13回 金沢大学十全医学賞受賞論文

論文 胸椎後縦靱帯骨化症に対する革新的手術の開発と治療戦略の確立
 Development of novel surgical technique and treatment strategy
 for ossification of posterior longitudinal ligament in the thoracic spine

加藤 仁志 (かとう さとし)

脊柱靱帯骨化症は、脊柱管内に存在する靱帯が骨組織に変化して、さらにその厚さが増大することによって脊柱管が狭窄し、脊髄を圧迫して四肢のしびれや運動麻痺、膀胱直腸障害などの神経症状をきたす疾患である。一旦、脊髄症状を発症すると薬物療法や装具療法などの保存的治療には抵抗性であり、唯一有効な治療である手術療法は合併症や麻痺増悪のリスクが高いことから、厚生労働省の指定難病に認定されている。脊柱靱帯骨化症には脊柱管の前方部分に存在する後縦靱帯が骨化する後縦靱帯骨化症 (OPLL) と脊柱管の後方部分に存在する黄色靱帯が骨化する黄色靱帯骨化症 (OLF) がある。前方 (腹側) からの脊椎手術は、頸部や胸部、腹部に存在する臓器を展開することによる損傷などのリスクがあるため、より安全な後方 (背側) からの脊椎手術が一般的に多用されている。したがって、脊髄が後方の骨化巣から圧迫をうけるOLFの手術は、後方からの骨化巣の切除や浮上による脊髄除圧術が合理的であり比較的 safely に行える手術である。しかし、脊髄が前方の骨化巣から圧迫をうけるOPLLは病態や手術戦略がより複雑となる。

I. 胸椎 OPLL に対する従来の手術方法とその問題点

OPLLの手術においては、一般的に椎弓切除術や椎弓形成術といった脊柱管を後方から拡大して脊髄が後方に移動することによる間接的な脊髄の除圧を期待する手術 (脊髄後方除圧術) が多用されている。OPLLはOLFに比較して増大傾向が強く脊髄硬膜と強く癒着しており、前述のようにOPLLは脊髄の前方に存在しているため、直接的にOPLLを切除もしくは浮上させる脊髄前方除圧術

は脊髄損傷や他の臓器合併症のリスクが高いからである。生理的に前弯している頸椎においては、脊柱管の後方拡大によって脊髄が十分に後方移動して間接的除圧が期待できる (図1)。しかし、生理的後弯を有する胸椎においては、脊柱管を後方に拡大しても脊髄は十分に除圧されないことが多い (図2)。特に嘴状 (beak-type) OPLLなど骨化巣が大きく限局して脊髄を圧迫するタイプのOPLLは、脊髄障害も急速進行的で重篤な場合が多く手術成績も不良であることが報告されている。しかし、胸椎OPLLに対する脊髄前方除圧術は、頸椎手術と比較してもさらにリスクや難易度が高い手術であるため、ほとんどの施設では脊髄後方除圧術のみが実施されてきた¹⁾。胸椎OPLLに対する脊髄前方除圧術は、前方アプローチ法²⁾、後方アプローチ法³⁾、前後合併アプローチ法⁴⁾ (図3) が報告されているが、いずれの方法も脊髄損傷のリスクや手術侵襲、手術難易度の問題に加え手術成績も安定せず、ごく限られた施設のみで実施されており標準的な手術ではない。

II. 当科で開発した手術方法

我々は、胸椎OPLLに対して安全かつ確実にOPLLの切除や浮上を可能にする後側方アプローチによる脊髄前方除圧術を開発し2010年より実施している (図3, 4)^{5,6)}。この手術は、当科の富田らによって開発された脊椎腫瘍の根治的手術である腫瘍脊椎骨全摘術 (Total en bloc spondylectomy, TES) の手術手技^{7,8)}を応用した画期的な手術である。

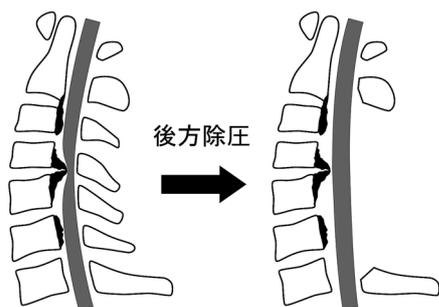


図1. 頸椎 OPLL における後方除圧の効果

頸椎は生理的に前弯しているため、後方から脊柱管を拡大することにより脊髄は後方に移動し、OPLLからの圧迫は解除される (右図)。

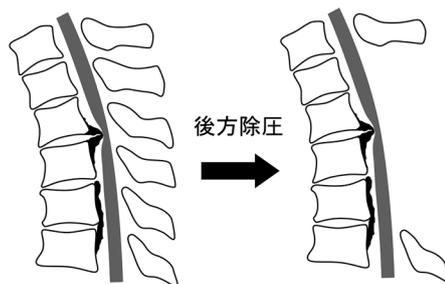


図2. 胸椎 OPLL における後方除圧の限界

胸椎は生理的に後弯しているため、後方から脊柱管を拡大してもOPLLによる脊髄の圧迫はほとんど改善しない (右図)。

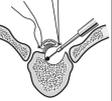
				
アプローチ (手術方法)	前方	後方	前後合併	後側方(本法)
実現可能性 (Feasibility)	低い: 欠点が多いため、ごく限られた施設で実施されており、標準的な手術にはならない			高い: 標準的な手術になりうる
欠点(合併症など)	多い	多い	多い	比較的少ない
脊髄損傷のリスク	高い	とても高い	比較的低い	比較的低い
手術難易度	高い	高い	高い	比較的容易
手術侵襲	大きい	比較的小さい	とても大きい	比較的小さい
肺合併症	あり	なし	あり	なし

図3. 胸椎 OPLL に対する脊髄前方除圧術

過去に報告されている前方、後方、前後合併アプローチは、脊髄損傷のリスクや手術の難しさ、手術侵襲や合併症が多いなどの問題により標準的な手術にはならない。一方、我々が開発した後側方アプローチ法は、これらの問題が比較的小さいため、多くの脊椎外科医が採用できる標準的な手術になりうる。

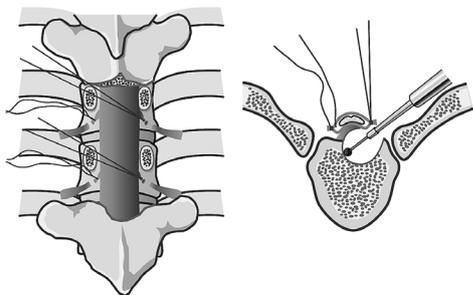


図4. 我々が開発した後側方アプローチによる脊髄前方除圧術のシエマ(文献6より転載・改編)

両側の横突起・椎弓根の切除と両側の神経根の切離・近位端の挙上、後側方から安全・確実な前方除圧を可能にする本術式のポイントである。硬膜の外側に存在する十分な working space を利用してバーを最大限に内側に傾けて前方除圧を行う。切離神経根の近位を持ち上げることで骨切除(前方除圧)部の視野が格段に良くなる。

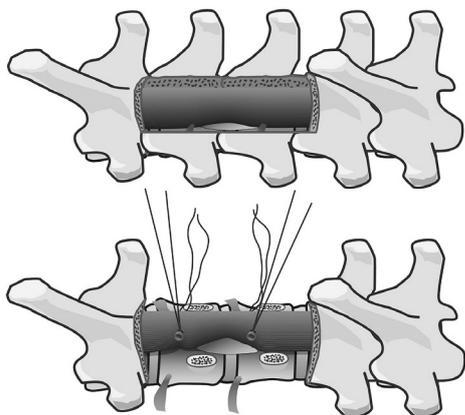


図5. 従来の後方手術と我々の方法における術中視野の違い
この手術は、前方除圧における working space と良好な視野が得られるだけでなく、椎間孔部や脊柱管内の静脈叢の止血を徹底的に行うことができる。

(上) 従来の後方手術における視野：脊髄の腹側に存在する OPLL はほとんど確認できず、脊髄前方の除圧操作はとても危険な手技になる。
(下) 横突起・椎弓根を切除し、神経根を切離して近位端を挙上することで後側方からでも脊髄前方の視野が充分に得られる。

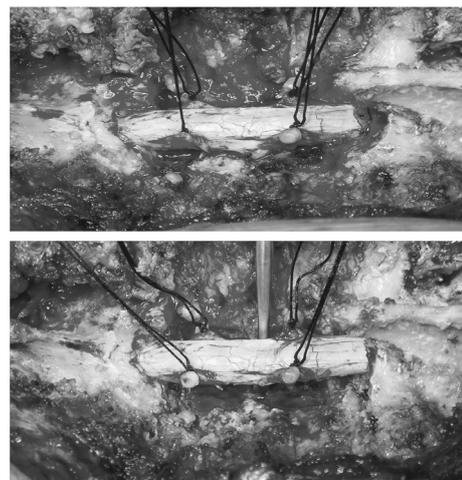


図6. 術中写真(右側が頭側、左側が尾側:文献6より転載・改編)

(上) 前方除圧前. 切離した神経根の近位端を持ち上げることで、骨化切離レベルの硬膜前外側が直視できる。
(下) 前方除圧後. 粘膜剥離子や曲がりのコッヘル鉗子が硬膜腹側に無理なく挿入できるくらいに、确实かつ十分な脊髄全周除圧が達成されている。

1. 手術のポイント: 従来の後方アプローチ法³⁾と異なる本術式のポイントは、前方除圧レベルにおいて、横突起と椎弓根を両側全切除すること、さらに神経根を結紮・切離し、切離した神経根の近位端を持ち上げることである(図4)。通常、両側の神経根を結紮・切離するが、骨化巣が偏在する場合は、骨化巣が存在する側の神経根を処理するだけで十分なこともある。これらの手技は、前方除圧を安全かつ確実に行う準備として、前方除圧を施行する前に行うことが重要である。
2. 前方除圧の準備(後方要素の全切除と神経根切離): 腹臥位、後方アプローチで両側の椎弓と横突起を展開した後、椎弓根スクリューを前方除圧部の上下それぞれ複数の椎骨に挿入し、片側のスクリューにロッドを連結して仮固定を行う。次に前方除圧レベルの椎弓切除を広範に行う。この際、椎間関節は全切除する。さらに両側の横突起を切除し、椎弓根を椎体基部まで十分に切除する。この際、肋骨や肋骨頭関節は温存される。この手技で、広範椎弓切除では確認できなかった硬膜腹側の OPLL がある程度目視できるようになる。次に、前方除圧部位に存在する神経根を結紮・切離し、結紮糸を背側に引いて切離した神経根の近位端を持ち上げる。これにより OPLL と前方除圧部の硬膜前外側が直視下に展開される(図5)。これらの手技により、前方除圧における working space と良好な視野が得られるだけでなく、椎間孔部や脊柱管内の静脈叢の止血を徹底的に行うことができる(図6)。前方除圧部の出血が十分コントロールされていることが、安全かつ確実な前方除圧を達成するための不可欠な要素である。
3. 脊髄前方除圧: ダイヤモンドバーを用いて椎体後方部を掘削する。硬膜の側方より内前方に向けて骨化巣の前方をえぐり取るように掘削して骨化巣を浮上させる。本術式では、横突起と椎弓根が完全に切除されているため、硬膜の外側に十分な working space が存在す

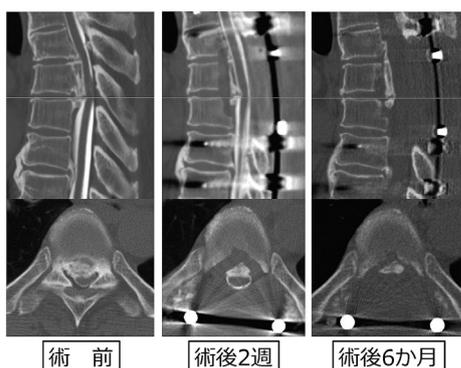


図7. 骨化浮上例のCT所見

(左) 術前の脊髓造影後CT. 大きなOPLLにより脊髄は強く圧迫されている。

(中央) 術後2週の脊髓造影後CT. OPLLは完全に浮上され、術前に比べて脊髄はかなり除圧されている。

(右) 術後6週の単純CT. OPLLの完全な浮上と同心円状のきれいな骨切除(十分な隙間)により、浮上されたOPLLは経時的に骨切除部へ沈みこんで、さらなる脊髄の除圧が達成されている。

る。このspaceを利用してバーを最大限に内側に傾けることで、脊髄に対して安全に前方除圧を行うことができる(図4)。切離した神経根を持ち上げることにより、硬膜管腹側とOPLLの境界における視野が格段に良くなり、OPLLの浮上を安全かつ確実に行うことができる(図6)。このアプローチによりOPLLを取り囲むような同心円状のきれいな骨切除が可能となる。OPLLの完全な浮上と同心円状の骨切除は、浮上されたOPLLの経時的な骨切除部への効果的な沈み込みを可能にする(図7)⁹⁾。

Ⅲ. 対象および結果

2010年よりbeak-typeなど限局型の大きいOPLL 9例に対し、本手術を施行した。初期の3例においてOPLLの全切除(図8)を行い、後期の6例においてOPLLの確実な浮上が達成され(図7)、全例において良好な神経症状の改善を認めた(改善率57%)。OPLLの切除を施行した3例中1例に術後一過性の下肢麻痺増悪を認めたが、経過で改善し最終的には術前より神経症状は改善した(改善率50%)。前方除圧を施行した椎体数は、7例で連続2椎体、2例で連続3椎体であり、切離した神経根は7例に両側2対ずつ4本、2例に片側2対の2本であった。神経根切離に伴う体幹部の帯状痛は5例に認めたが、症状は比較的軽度であり徐々に軽減した。

代表症例

57歳男性。1か月前より両下肢のしびれと歩行障害が出現した。前医にて胸椎OPLLを指摘され、歩行障害も徐々に増悪したため手術目的に当院を紹介受診した。両下肢の筋力低下と脱力を認め、車椅子移乗は自力で可能だが起立は介助が必要であり、歩行は不能であった。腹部以下の知覚鈍麻と下肢腱反射の亢進を認め、重度の胸髄症の所見を呈していた。日整会頸髄症治療判定基準から上肢症状を除いた11点満点法(JOAスコア)は2.5点であった。脊髓造影後のCTでは中位胸椎レベルに混合型OPLLを認め、第5-7胸椎レベルで嘴状に突出して脊髄

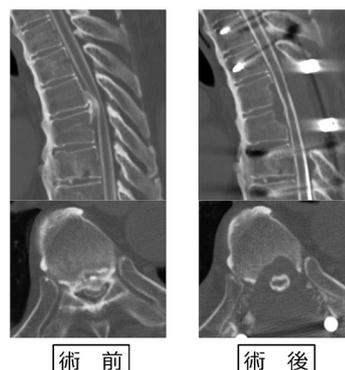


図8. 骨化切除例のCT所見

(左) 術前の脊髓造影後CT (右) 術後の脊髓造影後CT この手術方法では、OPLLの全切除も可能である。しかし、OPLLと硬膜は強く癒着しているため脊髄損傷のリスクがある。この手術では、OPLLの浮上でも図7のように十分な脊髄除圧が達成されることが確認されているため(文献9)、現在はOPLLの全切除は実施せずに浮上にとどめている。

を前方から強く圧排していた(図7)。しかし、第5, 7胸椎椎体レベルで骨化は一旦途絶していたため、同部位で骨化を切離し、安全に骨化を浮上もしくは摘出できると判断し、後側方アプローチによる脊髄前方除圧を計画した。

腹臥位、背部正中切開にて第3胸椎から第9胸椎の後方を展開した。第5胸椎の部分椎弓切除、第6, 7胸椎の椎弓切除を行った後、第6, 7胸椎の横突起と椎弓根を両側切除した。この時点で、前方除圧レベルの硬膜背側と第6, 7胸髄神経根が完全に露わとなり、椎弓切除のみでは確認できなかったOPLLが一部確認できるようになった。さらに、第6, 7胸髄神経根を結紮し、結紮部の遠位で神経根を切離した。結紮糸を背側に持ち上げることで、第6/7椎間板レベルに存在するbeak-typeのOPLLとその頭尾側の硬膜前外側部の視野が得られた。椎間孔部や脊柱管内の止血を徹底的に行った後、左右それぞれ2本の神経根を持ち上げながら交互に前方除圧を行い、安全にOPLLを浮上させることができた(図6)。第3, 4, 5, 8, 9胸椎に椎弓根スクリューを挿入し、胸椎後弯を矯正して固定した。

術後は合併症もなく、良好に神経症状は改善した。術後1年の現在、支持なしでも歩行は可能となり、JOAスコアは8.5点に改善している(改善率71%)。術後CTでは、完全に浮上されたOPLLが経時的に椎体の骨切除部に沈み込むようにして、さらなる除圧が達成されていた(図7)。第6, 7胸髄神経根切離による体幹部のしびれは軽度であり、最終観察時では、NSAIDsやプレガバリンは内服していない。

Ⅳ. この手術の開発経緯とその利点や適応について

脊柱靭帯骨化症は、脊椎・脊髄疾患の中で最も治療に難渋する疾患の1つである。この疾患はアジアに多いこともあり、疫学や病態に関する研究や頸椎OPLLも含めた手術方法の開発・発展は日本発のものが多く、日本の脊椎外科医が世界をリードしてきた歴史がある。胸椎OPLLに対して行われている手術方法は、①後方除圧術、②前

方アプローチによる前方除圧術²⁾, ③後方アプローチによる全周除圧術(大塚法)³⁾, ④前後合併アプローチによる全周除圧術(富田法)⁴⁾, に大きく分けることができるが, それぞれの手術方法において利点と欠点が存在する. **instrumentation**を用いた後方除圧固定術が最もよく行われている手術方法であることが, 厚生労働省脊柱靭帯骨化症研究班で行われた多施設研究において報告されている¹⁾. しかし, 生理的後弯を有する胸椎OPLLに対しては, 後方除圧のみでは脊髄の除圧はほとんど達成されない. 理論的には脊髄の前方除圧, つまりOPLLの浮上や切除が合理的であることは言うまでもない. しかし, 開胸を伴う前方アプローチによる前方除圧は侵襲が大きく, 技術的にも難易度が高い^{2,4)}. 一方, 後方アプローチによる前方除圧は, 硬膜損傷や術後の神経症状の悪化を認めることが多いことが知られている³⁾. これらの合併症は, 後方からの視野およびworking spaceが限られた状態で脊髄前方を除圧することの難しさを示している.

今回我々が紹介した手術方法は, 従来の後方アプローチによる前方除圧術の欠点を改善した新たな方法であるが, この手術のコンセプトは, 脊椎腫瘍に対するTESから発想を得ている. TESにおいて, **en bloc laminectomy**を行い椎骨の後方要素を全切除し, さらに腫瘍椎骨レベルの神経根を結紮・切離して神経根の近位端を背側に持ち上げるにより, 椎体から脊柱管に大きく張り出した腫瘍と硬膜前面の境界をまるで側方から見ているような良好な視野で確認でき, 硬膜側方の広いworking spaceによりmarginを侵すことなく腫瘍被膜から硬膜を剥離して, 最終的に腫瘍椎体を**en bloc**に切除することができる^{8,9)}. この後方アプローチのTESにおける手術手技を胸椎OPLLの手術に応用した. このように良好な視野と広いworking spaceをもつ後方アプローチによる脊髄前方除圧は, 硬膜管全体と除圧部位双方の位置関係を十分に認識しながら除圧操作が可能であり, 脊髄に対しては安全な手技となる. この点は, 前方アプローチによる前方除圧術にはない利点といえる.

一般的な脊椎手術では, 脊椎の後方要素を全切除し神経根を結紮して脊髄前方を展開するような状況は有り得ない. したがって, この手術は一般の脊椎外科医では発想できず, 脊椎腫瘍の根治的手術において世界的に有名であり, 全国から患者が紹介されてくる金沢大学整形外科から生まれるべくして生まれた手術である. 我々は, 臨床診療でTESをはじめとした脊椎腫瘍手術を数多く経験し, 多くの基礎的・臨床的研究¹⁰⁻¹⁶⁾に携わってきたことでこの手術を発想し, 良好な手術成績が得られている. 我々はこの手術の有用性を国内外の学会で発表し(日本脊椎脊髄病学会優秀論文に選ばれ⁶⁾, 今年のアメリア整形外科学会で口演予定である), 他の大学病院をはじめとする専門施設でも, 近年この手術が試みられている.

本術式において実際に危惧されるリスクとして, 神経根切離に伴う虚血性脊髄障害が挙げられる. この問題に関しても, 我々はTESの臨床結果により, 連続した両側3対までの神経根結紮・切離および連続3椎までの腫瘍椎骨摘出による脊髄硬膜全周除圧は, たとえ胸腰髄の主要栄養血管であるアダムキュービッツ動脈の高位を含んで

いたとしても, 術後の神経症状の悪化を来すことはなかったことを報告している¹⁷⁾. イヌを用いた動物実験においても, アダムキュービッツ動脈高位を含んだレベルの両側分節動脈結紮・切離による脊髄血流量と脊髄機能への影響を評価した結果, 両側3対以下の結紮では脊髄血流量は結紮前の50%以上に維持され, 脊髄モニタリングでも異常波形を認めず, 術後の麻痺も生じなかったと報告している¹⁰⁾. われわれは, 現在までに**beak-type**の胸椎OPLL 9例に対し本手術を施行した. 全例において両側2対の神経根切離で目的とするOPLLの切除もしくは完全な浮上が達成されており, 全例において術後の神経症状は改善している. 本術式における神経根の切離は両側3対までは安全に施行できると考えているが, 脊髄のcriticalな状況を考慮すると, 両側2対の切離にとどめることが望ましい. したがって, 後方除圧のみでは手術成績が不良とされている**beak-type**の胸椎OPLLに対して, 本術式は特に良い適応がある.

頸椎OPLLに対する前方除圧の適応については, **K-line (-)**¹⁸⁾や脊柱管占拠率50~60%^{19,20)}など有用なパラメーターが存在し, その適応における前方除圧の優位性は立証されている. また**K-line (-)**の頸椎OPLLに対する手術では, 後方除圧術や後方除圧固定術に比較して, 前方除圧固定術が優れていると報告されている¹⁸⁾. これらの研究結果は, 脊髄の前方に圧迫因子が存在するOPLLの病態を考えると合理的な結果といえる. 一方, 生理的後弯を有する胸椎のOPLLにおいて, 骨化形態や局所アライメントにより前方除圧が望ましい症例が存在することは論理的に疑いようがないが, 手術の難易度や合併症の問題により限定的に実施され, 確固たる治療戦略(適応)も明示されてこなかった. 過去に報告されてきた胸椎OPLLに対する前方除圧術がいくつか報告されてきたが²⁻⁴⁾, それらの共通の問題点は低い**Surgical Feasibility**(多くの脊椎外科医にとって, 現実的な治療選択肢にならないこと)である. この問題を解決する鍵は, ①安全・確実に前方除圧が可能なこと, ②手術が難しすぎないこと, ③患者に対する侵襲が比較的少ないことである. 我々の手術方法は, 他の前方除圧に比べてこれらの点が優れており(図3), 多くの脊椎外科医が利用できる手術になりうる.

おわりに

我々が開発した胸椎OPLLに対する新しい手術は, 一般的に麻痺も重度で, 後方除圧のみでは手術成績が不良とされている**beak-type**の胸椎OPLLが最も良い適応であり, 最も施行しやすい骨化型である. 当院では2010年より胸椎OPLLに対する手術戦略として, **beak-type OPLL**に代表される責任高位が局限し大きなOPLL(脊柱管占拠率50%以上)は前方除圧の適応とし, それ以外は後方除圧固定を原則としている. 今後も前向きに症例を登録・調査し, この手術方法の有用性や前方除圧の適応について科学的な検証を行っていく予定である.

謝 辞

平成28年度(第13回)金沢大学十全医学会賞受賞にあたり, 会長の太田哲生先生をはじめ, 本賞の選考委員の先生方, 運営されている関係

者の皆様により御礼申し上げます。この手術の開発・研究を行うにあたり、様々な局面でご指導・ご支援を賜りました金沢大学整形外科の土屋弘行教授、手術の開発や手術手技についてご指導を賜りました村上英樹准教授、大学院時代から脊椎腫瘍の臨床・基礎研究においてご指導を賜りました富田勝郎前教授、金沢医科大学の川原範夫教授に対し深く感謝申し上げます。日々の診療・研究に多大なるご協力を頂いた金沢大学整形外科のスタッフの皆さまにも心より感謝申し上げます。金沢大学整形外科の先輩方が築いてこられた世界的な業績に携われたことや医局における新しい発想を育み、支援して下さる土壌、指導体制に改めて感謝申し上げ、今後はこの環境を継続・発展できるよう微力ながら貢献し、後輩の指導・支援に取り組んでまいります。

文 献

- 1) Matsumoto M, Toyama Y, Chikuda H et al. Outcomes of fusion surgery for ossification of the posterior longitudinal ligament of the thoracic spine: a multicenter retrospective survey. *J Neurosurg Spine* 15: 380-385, 2011
- 2) Fujimura Y, Nishi Y, Nakamura M, et al. Long-term follow-up study of anterior decompression and fusion for thoracic myelopathy resulting from ossification of the posterior longitudinal ligament. *Spine* 22: 305-311, 1997
- 3) Takahata M, Ito M, Abumi K, et al. Clinical results and complications of circumferential spinal cord decompression through a single posterior approach for thoracic myelopathy caused by ossification of posterior longitudinal ligament. *Spine* 33: 1199-1208, 2008
- 4) Tomita K, Kawahara N, Baba H, et al. Circumspinal decompression for thoracic myelopathy due to combined ossification of the posterior longitudinal ligament and ligamentum flavum. *Spine* 15: 1114-1120, 1990
- 5) Kato S, Murakami H, Demura S, et al. Novel surgical technique for ossification of posterior longitudinal ligament in the thoracic spine. *J Neurosurg Spine* 17: 525-529, 2012
- 6) 加藤仁志, 村上英樹, 出村諭, 他. 第42回日本脊椎脊髄病学会優秀論文 胸椎 OPLL に対する後方進入前方除圧術の新しい工夫 - 後方要素の全切除と神経根切離 -. *J Spine Res* 5: 7-12, 2014
- 7) Tomita K, Kawahara N, BaBa H, et al. Total en bloc spondylectomy for solitary spinal metastasis. *Int Orthop* 18: 291-298, 1994
- 8) Kawahara N, Tomita K, Murakami H, et al. Total en bloc spondylectomy for spinal tumors: surgical technique and related basic background. *Orthop Clin North Am* 40: 47-63, 2009
- 9) Kato S, Murakami H, Demura S, et al. Gradual spinal cord decompression through migration of floated plaques after anterior decompression via a posterolateral approach for OPLL in the thoracic spine. *J Neurosurg Spine* 23: 479-483, 2015
- 10) Kato S, Kawahara N, Tomita K, et al. Effects on spinal cord blood flow and neurologic function secondary to interruption of bilateral segmental arteries which supply the artery of Adamkiewicz: an experimental study using a dog model. *Spine* 33: 1533-1541, 2008
- 11) Kato S, Murakami H, Higashino K, et al. The effect of spinal shortening after total en bloc spondylectomy: a biomechanical study in the thoracic spine. *J Spinal Disord Tech* 25: E183-190, 2012
- 12) Kato S, Murakami H, Demura S, et al. Patient and family satisfaction with en bloc total resection as a treatment for solitary spinal metastasis. *Orthopedics* 36: e1424-1430, 2013
- 13) Kato S, Murakami H, Demura S, et al. More than 10-year follow-up after total en bloc spondylectomy for spinal tumors. *Ann Surg Oncol* 21: 1330-1336, 2014
- 14) Kato S, Murakami H, Demura S, et al. Patient-reported outcome and quality of life after total en bloc spondylectomy for a primary spinal tumour. *Bone Joint J* 96: 1693-1698, 2014
- 15) Kato S, Murakami H, Demura S, et al. Spinal metastasectomy of renal cell carcinoma: A 16-year single center experience with a minimum 3-year follow-up. *J Surg Oncol* 113: 587-592, 2016
- 16) Kato S, Murakami H, Demura S, et al. The impact of complete surgical resection of spinal metastases on the survival of patients with thyroid cancer. *Cancer Med* 5: 2343-2349, 2016
- 17) Murakami H, Kawahara N, Tomita K, et al. Does interruption of the artery of Adamkiewicz during total en bloc spondylectomy affect neurologic function? *Spine* 35: E1187-1192, 2010
- 18) Koda M, Mochizuki M, Konishi H, et al. Comparison of clinical outcomes between laminoplasty, posterior decompression with instrumented fusion, and anterior decompression with fusion for K-line (-) cervical ossification of the posterior longitudinal ligament. *Eur Spine J* 25: 2294-2301, 2016
- 19) Iwasaki M, Okuda S, Miyauchi A, et al. Surgical strategy for cervical myelopathy due to ossification of the posterior longitudinal ligament: Part 2: Advantages of anterior decompression and fusion over laminoplasty. *Spine* 32: 654-660, 2007
- 20) Sakai K, Atsushi O, Takahashi M, et al. Five-year follow-up evaluation of surgical treatment for cervical myelopathy caused by ossification of the posterior longitudinal ligament: a prospective comparative study of anterior decompression and fusion with floating method versus laminoplasty. *Spine* 37: 367-76, 2012



Profile

- | | | |
|----|----------|--|
| 略歴 | 平成13年 3月 | 金沢大学医学部医学科卒業 |
| | 平成13年 4月 | 金沢大学整形外科入局 |
| | 平成20年 8月 | 金沢大学大学院医学系研究科卒業 |
| | 平成20年10月 | Emory Spine Center, Emory University, Atlanta, GA, research fellow |
| | 平成22年 4月 | 金沢大学附属病院整形外科助教 |
| | 平成23年 4月 | 金沢大学附属病院リハビリテーション部副部長 |

今後の抱負：多くの先輩や同僚に影響され支えられて今回の名誉ある賞を頂きました。少しでも恩返しができるよう研鑽を続けながら、今後は後輩をサポートすることで金沢大学ならびに十全医学会に貢献してまいります。