

よる圧迫の場合、骨化靭帯の摘出を行った。

脊髄の易損性が高い状態での骨化巣の摘出は技術的に困難でリスクも大きく、髄液漏の頻度も高い。しかし浮上術にとどめて脊髄症状の改善がない場合の骨化靭帯の摘出には瘢痕形成により一層の困難がつきまとう。

後方進入前方除圧の際、instrumentationを用いた再建手術を同時に行うかどうかに関しては意見が分かれる。しかし、脊髄障害の動的因子を排除し、脊髄障害の改善をより確実にすることにおいて意義はあると考える。特に、除圧のため、関節間部の切除を多椎間で行わざるをえない場合には同時再建の必要性は大きいと考える。また除圧術後、後弯が進行した場合、後弯が脊髄症状悪化の原因ともなりうる。Instrumentation 使用の再建術には、この後弯進行防止の意義もある。しかし前縦靭帯も骨化し、除圧後も椎間可動性が増さない場合、同時再建は必ずしも必要としないであろう。

E. 結論

胸椎 OPLL に対する後方進入前方除圧の除圧効果は大きい。しかし、手術のリスクは大きく、後方除圧のみでは脊髄症状の改善が期待できない例に限定されるべきである。骨化靭帯の摘出は骨化巣の形態を検討して適応をきめるべきであろう。

F. 研究危険情報

特になし

G. 研究発表

1. 論文発表

- ・ 須田浩太, 鏡 邦芳, 伊東 学, 庄野泰弘, 種市 洋, 金田清志, 藤谷正紀. 頸椎アライメントが椎弓形成術に及ぼす影響. 骨・関節・靭帯 16: 585-8, 2003
- ・ Suda K, Abumi K, Ito M, Shono Y, Kaneda K, Fujiya M: Local kyphosis reduces surgical outcomes of expansive open door laminoplasty for cervical spondylotic myelopathy. Spine 28: 1258-62, 2003
- ・ 鏡 邦芳: 頸椎症性脊髄症(後縦靭帯骨化症を含む). 山口 徹, 北原光夫編, 今日の治療指針 2004 年版、医学書院、東京 721-2, 2004

H. 知的財産権の出願・登録状況

特になし

胸椎後縦靱帯骨化症に対する Navigation Surgery

東京大学医学部整形外科

星地 亜都司、竹下克志、阿久根 徹、川口 浩、河村直洋、中村耕三

Computer-aided surgery for thoracic ossification of the posterior longitudinal ligament

Key words: computer-aided surgery (コンピュータ支援手術)、thoracic spine (胸椎)、ossification of the posterior longitudinal ligament (後縦靱帯骨化症)

【研究要旨】鋸歯状の胸椎後縦靱帯骨化症(T-OPLL)の除圧手術にナビゲーションシステムを使用した。1例では後方からナビゲーションガイド下にT-OPLLの右側椎体内に向かう切除線を作成した後に前側方からOPLLを切除、1例ではOPLLの左側切除線を後方から作成したのちに前側方からナビゲーションガイド下にOPLLを切除した。術後CTで正確な除圧を確認できた。ナビゲーションシステムは除圧精度向上に有用であった。

A. 研究目的

T-OPLL の前方除圧手術は、術者が椎体の掘削範囲、方向、深さを、術前のCT, MRI画像をもとに自らの経験と技量を頼りにして決定しながら行われてきた。その結果、疑心暗鬼の手術となって除圧の精度に問題が残る可能性が付きまとい、術後にCTで確認するまで安心できない、という不安感が残る可能性があった。われわれは胸椎部黄色靱帯骨化症(OYL)に対しては、ナビゲーションシステム(以下、ナビシステムと略す)を用いて骨化巣の局在を3次元的に把握しつつ摘出する方法を開発した⁶⁾。ナビシステムとは、コンピュータに取り込んだ画像データから3次元仮想空間に画像を再構成し、手術器具の位置や方向が術前画像内でどの位置や方向に相当するかを示すことで術者を術前計画通りに誘導する装置である。T-OPLL に対してもナビゲーション手術を導入したので、その初期経験を報告する。

B. 症例呈示

症例1:手術時 57 歳男性

主訴:歩行不能 現病歴:1999年8月に両下肢の筋力低下としびれが出現、次第に増悪して歩

行不能となったため同年11月手術目的で紹介入院となった。術前JOAスコアは4-0-200-2であった。

画像：術前CT,MRIでT3/4,5/6,6/7,7/8間にいわゆる鋸歯状のOPLLがあり、T4/5高位にOYLがあった(図1a)。T3/4、4/5高位で胸髄圧迫が強く(図1b)、ここを前後から一期的に手術することを計画した。

手術方法：T4/5高位のOYLをナビシステムガイド下に摘出し、後方からOPLL左側切除線を椎体前方に向かってナビシステムガイド下に作成した(図1c)4)。体位を換え右開胸にて進入、前方からOPLL摘出を行った。術中には頭蓋刺激による下肢筋電図を導出できなかったため硬膜外刺激・硬膜外記録法による誘発電位をモニターして手術を行った。術中波形には著明な変化がなかった。

術後経過：術前右下肢の筋力は3から4程度低下であったが術直後右下肢の自動運動がほぼ消失していた。知覚の悪化は明らかではなかった。術後2日目より徐々に回復しT字杖歩行となり復職した。術後48ヶ月の現在、JOAスコアは4-1-211-3である。術後CTで良好な除圧が行われている(図1d)。

症例2：手術時62歳男性

主訴：歩行不能、背部から両下肢にかけての体動時の電撃痛、現病歴：1999年に四肢しびれ、歩行困難のため他医で頸椎椎弓形成術、上位胸椎椎弓切除術を受け一旦軽快した。2002年7月より歩行障害、体動時に背部から両下肢にかけての電撃痛が出現するようになり増悪していった。初回手術時にはなかったT-OPLLによる麻痺と診断され2002年11月当科へ紹介入院となった。術前JOAスコアは、3-0-100-2であった。

画像：CT、MRIでT3/4,5/6高位に鋸歯状のOPLLによる脊髄圧迫がみられた(図2a,b)。一期的な後方及び前方除圧固定を計画した。

手術方法：後方アプローチにてナビシステムガイド下にT1,2,7,8に椎弓根スクリューを挿入し除圧操作前に固定を行った。OPLLの左側にナビシステムガイド下に後方から切除線を作成した。体位を変換し右開胸により進入した。椎体にネジ付きピンを刺入しこれにシステムのリファレンスアーク(術野での基準点となる)を設置することによりナビシステムガイド下に椎体の掘削を進めていった(図2c)。硬膜骨化のため浮上術にとどめた。術中、頭蓋刺激による下肢筋電図(左右ヒラメ筋、前脛骨筋)と硬膜外刺激・硬膜外記録法による誘発電位をモニターして手術を行い、右前脛骨筋の誘発電位の低下を認めたが他の電位の著明な変化はなかった。

術後経過：術直後に両下肢完全運動麻痺が判明した。知覚障害の悪化は軽度であった。下肢筋力は術後 4 日より回復開始した。術後 12 ヶ月の現在両松葉杖歩行の状態で JOA スコアは 3-1-100-1 である。術後CTで除圧はほぼ正確に行われている(図 2d)。

C. 考察

現在汎用されている光学式のナビシステムでは、術野での基準点となるリファレンスアークが棘突起に設置するように設計されているため、もっぱら後方手術に使用されてきた 7)。われわれはこのリファレンスアークを椎体に刺入したネジ付きピンに取り付ける工夫を行い、前方除圧固定術にも使用できることを報告した 8)。これまでのナビシステムの使用経験をふまえ、T-OPLL 手術に技術を応用した。T-OPLL に対し、胸椎後彎のため後方除圧だけでは効果が少ないとの考えから、大塚法 5)や前方除圧固定術 1)2)のような OPLL 直達手術が行われてきたが麻痺悪化例があり安全性が確立できていない。特に前方手術においては奥深い術野で岩盤を削るような手術となるため除圧不足という可能性がつきまとっていた。ナビシステムは前方除圧に使用可能であり、前段階として後方から OPLL 切除線を作成しておいてから前方除圧操作を行うという方法にも使用できる。椎弓根スクリュー固定による再建を加える場合や胸椎 OYL 合併例にも有効である。大塚法においては広範囲椎弓切除を行う必要があることから、リファレンスアークを設置できず今のところナビシステムの使用対象にならない。比較的平坦な T-OPLL については広範囲頸胸部脊柱管拡大術 9)が有効であるが問題は鋸歯状の OPLL である。今回の 2 症例とも精度の高い除圧手術を行いえたと考えているが可逆性ながら術後運動麻痺悪化を生じた。超慢性的に強い圧迫を受けている上位胸髄では血行支配の分水嶺であることから長時間かけて全周除圧を行うこと自体に血行障害、浮腫などを招くような根本的な問題がひそんでいる可能性がある。最近、まずインストルメンテーションによる固定と後方除圧を行い、必要なら二期的に前方除圧固定を行うやり方が無難ではないか、という報告がある 3)10)。この考え方に賛同したいと考えているが、後方固定、後方除圧、さらには二期的に行う場合の前方除圧の際にナビシステムは有用であろう。

文献

- 1) 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.
- 2) Hanai K, Ogikubo O, Miyashita T: Anterior decompression for myelopathy resulting from thoracic ossification of the posterior longitudinal ligament. Spine 27: 1070-1076, 2002.

- 3) 石黒直樹: 胸椎後縦靱帯骨化症の手術的治療に関する研究—広範囲後方除圧矯正固定術の治療成績. 厚生労働科学研究費補助金特定疾患対策研究事業、脊柱靱帯骨化症に関する調査研究、平成 14 年度総括研究報告書:132-133, 2003.
- 4) 川原範夫、富田勝郎、水野勝則、ほか: 胸椎後縦靱帯骨化・黄色靱帯骨化合併症に対する前方・後方アプローチによる脊髄全周除圧術. 臨整外 33:479-485, 1998.
- 5) 大塚訓善: 胸椎部マイクロパチーに対する後方進入脊髄前方除圧術の術式と成績. 臨整外 31: 547-552, 1996.
- 6) Seichi A, Nakajima S, Takeshita K, et al: Image-guided resection for thoracic ossification of the ligamentum flavum. J Neurosurgery (Spine 1) 99: 60-63, 2003.
- 7) Seichi A, Nakajima S, Kitagawa T, et al: Image-guided surgery for cervical disorders in rheumatoid arthritis. Modern Rheumatology 12: 329-332, 2002 .
- 8) 星地亜都司、北川知明、中島勸、ほか: コンピュータナビゲーションガイド下の胸椎前方除圧固定術. 臨整外 37: 519-523, 2002.
- 9) Tsuzuki N, Hirabayashi S, Abe R, et al: Staged spinal cord decompression through posterior approach for thoracic myelopathy caused by ossification of posterior longitudinal ligament. Spine 26: 1623-1630, 2001.
- 10) 山崎正志: 胸椎後縦靱帯骨化症に対する後方除圧固定術の適応と成績. 脊椎脊髄 15: 98-103, 2002.

D. 健康危機情報

なし

E. 研究発表

1. 論文発表

Seichi A, Nakajima S, Takeshita K, et al: Image-guided resection for thoracic ossification of the ligamentum flavum. J Neurosurgery (Spine 1) 99: 60-63, 2003.

2. 学会発表

第 52 回東日本整形災害外科学会

F. 知的財産権の出願登録状況

なし

図の説明

図1 症例1の画像

a:術前胸椎 MRI,T2 強調矢状断像.

T3/4,5/6,6/7,7/8 間にいわゆる鋸歯状の OPLL があり、T4/5 高位に OYL がある。

b:術前CT(T3/4 高位)

c:術中ナビゲーション画像.

後方から OPLL 左側切除線を作成しているところ。プローブの位置が掘削すべき方向や深さを示している。

d:術後CT(T3/4 高位)

良好な除圧を確認できる。

図2 症例2の画像

a:術前胸椎 MRI,T2 強調矢状断像.

T3/4,5/6 間にいわゆる鋸歯状の OPLL がある。

b:術前CT(T5/6 高位)

c:前方除圧中のナビゲーション画像.

プローブが脊柱管左側縁に向っていることを示している。

d:術後CT(T5/6 高位)

良好な浮上術を行えたことが確認できる。

图 1

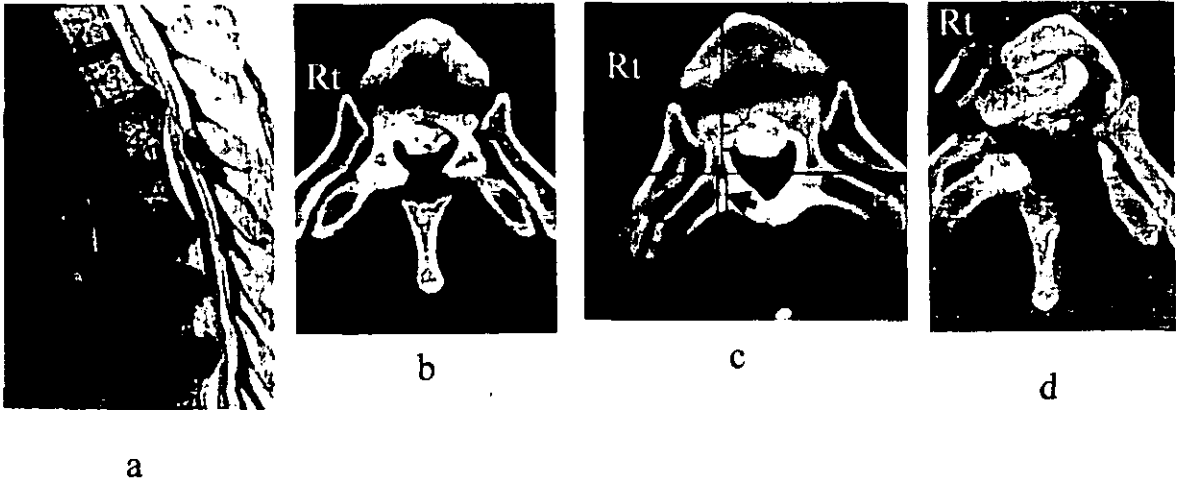
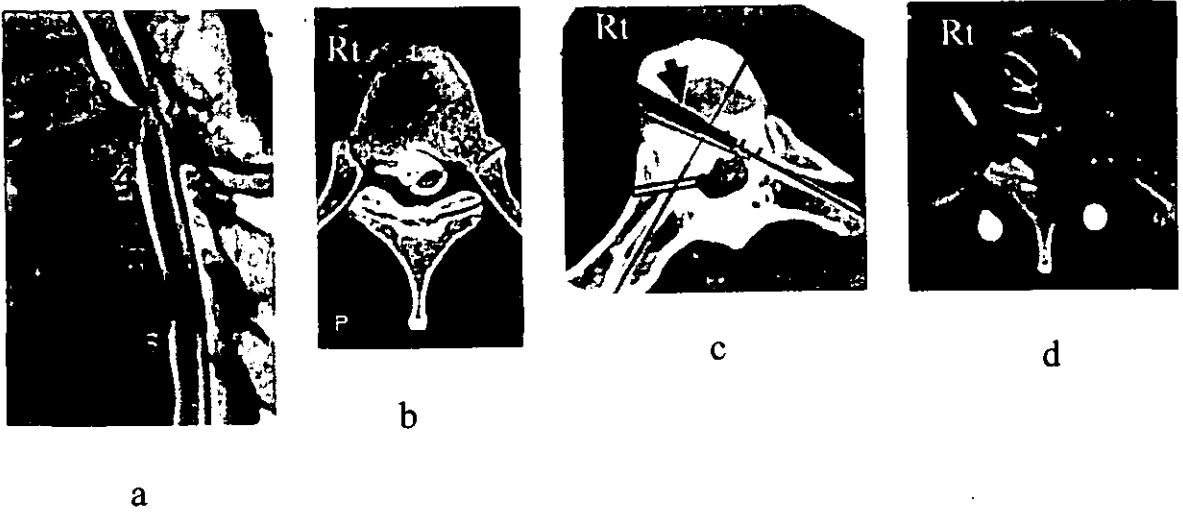


图 2



IV 胸椎後縦靱帯骨化症の手術治療検討会

胸椎 OPLL 術後悪化例の検討

日本大学整形外科

徳橋 泰明、小田 博、西村 太一、龍 順之助

駿河台日本大学整形外科

松崎 浩巳

胸椎 OPLL 術後悪化例の 2 例を報告した。症例1:70 歳、女性。T2-T5OPLL、T2/T3 嚙型 OPLL、T2/T3OYL を有し、頸髄症 JOA 点数 6 点で下肢点数 1 点。T2-T5 椎弓切除(OYL 切除)+後方進入前方除圧固定術施行。術後両下肢麻痺悪化し、左下肢は Frankel B で右下肢は MMT<3>程度の麻痺となった。さらに創から髄液漏出が多量に持続した。髄液漏治療目的で 2 回のくも膜下ドレナージ試みるも排液できず、術後 19 日にて脳室腹腔シャント、続いて術後 27 日目に再展開、髄液漏ならびに皮下髄液嚢腫閉鎖施行した。脳室腹腔シャント直後より麻痺は改善し、Frankel B の左下肢にも自動運動出現した。本例は術後の麻痺悪化に後方進入前方除圧固定術手技ならびに髄液漏の関与が考えられた。症例2:53 歳、女性。C7-T6OPLL、T5/T6 嚙型 OPLL+OYL で腰部脊柱管狭窄症合併していた。頸髄症 JOA 点数 3 点で下肢点数 0 点の重症例で、C4-C6 椎弓形成術+C7-T8 椎弓切除術施行した。術中超音波診断にて T5/T6 嚙型 OPLL 頂点と脊髄の接触が改善しないまま、創閉鎖した。術後右優位の大腿四頭筋以下の両下肢麻痺悪化し、さらに日毎に進行、右側はほぼ MMT<0>になった。術後4日に再展開、術中超音波診断で T5/T6OPLL による著明な脊髄圧迫を認め、T5/T6 後方進入前方除圧固定術ならびに T4-T8 後方固定術を追加した。広範囲後方除圧術で後方進入前方除圧を回避しようとしたが、脊髄圧迫の遺残した OPLL によって術後経時的に麻痺が悪化した。そのため結局後方進入前方除圧と固定術の追加を要した。2例とも追加手術後に麻痺は改善したが、各々術後 11 年、術後 6 年の現在、家内のみ支持要歩行可能で改善不満足の状態である。

本疾患において、術後の一時的麻痺悪化例の最終結果は必ずしも良好でなく、一時的な麻痺悪化も可能な限り避けたい。ついては一時的な術後麻痺悪化の頻度の高い後方進入前方除圧固定術をしないですむような広範囲後方除圧固定術をできるだけ採用したく、模索してきた。最近、後方除圧適否の目安として MRI 矢状断像による骨化後弯角を追試中である。現時点では除圧範囲を頭尾側に延長して骨化後弯角を 23° 以下にできれば、後方除圧だけで脊髄除圧は十分に可能であり、その限界付近では術中超音波診断により後方進入前方除圧の追加要否を最終決定している。

胸椎 OPLL に対する段階的後方進入脊髄除圧術の問題点とその対策

埼玉医科大学総合医療センター整形外科

平林 茂 斎木都夫 阿部良二 都築暢之

胸椎 OPLL 手術の重篤な合併症である脊髄損傷の多くは、術中、OPLL を切除する際に生じると推測されるため、我々は段階的後方進入脊髄除圧術を行ってきた。本法の提要是、1) 手術の目的は脊髄除圧であり OPLL 切除ではない、2) 後方進入のみで、第1から第3段階まで進めるが、初期の段階で症状が改善すればそこで留める、3) 第3段階で OPLL を切除する前に、第1と第2段階で、脊髄圧迫の縦因子(脊髄因子と硬膜因子)と横因子(硬膜因子と神経根因子)とをあらかじめ取り除き、脊髄を OPLL からできるだけ遠避けておく、4) 各段階は 1-2 ヶ月の間隔を開けて行う、5) 切除する OPLL は嚙状に脊髄を押し上げている高位のみであり、摘出か前方落とし込みを行う、である。

第1段階では C1 から上位胸椎まで、第2段階では中位から下位胸椎までの Tension-band laminoplasty を行う。第3段階で、当該高位の椎弓切除、椎間関節全切除、OPLL 切除、脊髄の全周性除圧、pedicle screw を用いる脊椎後方固定を行う。上位胸椎 OPLL に対しては、第1段階か第1・第3段階、中位から下位胸椎の OPLL に対しては、第1・2段階か第1・第2・第3段階の手術を行う。

全症例は 30 例(男性 10 例、女性 20 例、手術時年齢:38-68 歳、平均 53 歳、経過期間 6-101 ヶ月、平均 36 ヶ月、複数回手術例は 15 例)であった。

19 例は第2段階までを行った。改善率は、縦因子の除去のみを第1段階で行った 11 例では 59%、縦因子の除去のみを第1・第2段階で行った 4 例では 73%、縦因子と横因子の除去を第1段階で行った 4 例では 82%であった。11 例は第3段階まで行った。脊髄症状が改善した 8 例の改善率は 63%であった。悪化した 3 例はいずれも遅発症例であり、硬膜と癒着した OPLL を無理に摘出したことによる髄液漏から生じた髄液嚢腫が脊髄を圧迫していた。

本症における遅発性の脊髄症状悪化の原因には、不十分な OPLL 切除による隣接部での新たな脊髄圧迫、髄液嚢腫形成、脊椎不安定性の出現(椎体前方すべり、局所後弯変形)などがある。その予防的処置として、1) OPLL 切除後、脊髄圧迫の残存の有無を関節鏡で直視下に確認する、2) 硬膜との癒着が著しい例では、OPLL を無理には摘出せず前方に落とし込む処置に留める、3) pedicle screw で脊椎 固定を行う、のがよい。本法は、最大3回の複数回手術を要するという難点はあるものの、本症に対する安全な術式であると考えられる。

胸椎後縦靭帯骨化症に対する後方進入前方除圧術 ：成績不良例の検討

北海道大学保健管理センター 鑑 邦芳
北海道大学整形外科 伊東 学, 小谷善久, 角家 健, 室田栄宏, 三浪明男

目的

後弯位にある胸椎の OPLL に対する後方除圧効果には限界があり, 前方除圧手術が必要であることが少なくない。しかし, 胸椎 OPLL に対する前方除圧手術には脊髄障害悪化をはじめとする合併症発生の頻度が高い。胸椎 OPLL に対する後方進入前方除圧術の成績不良例の解析から, 同手術の問題点などを検討した。

方法

1992 年からの 30 例を対象とした。男性 11 名, 女性 19 名, 年齢は 37 歳から 72 歳, 平均 53.5 歳であった。術前の JOA スコアは平均 3.3 点(1~6)であった。6 例は過去に胸椎 OPLL あるいは OLF に対し椎弓切除術を受けていた。この 6 例中 4 例は同一高位に対する前方除圧手術であった。椎弓切除が無効で連続的に前方除圧が行われた 4 例があった。後半の例では, 関節間部は可及的に温存した。骨化巣の処置に関しては, 15 例では浮上にとどめ, 他の 15 例では摘出した。摘出例中 4 例では浮上では除圧効果なく, 骨化靭帯の摘出が行われた。22 例に後方 instrumentation 使用の再建手術が同時を行なった。

結果

最終経過観察時では JOA スコアは 1 点から 11 点, 平均 7.1 点であった。JAO スコアの獲得点数が 0 ないし悪化を成績不良が 5 例あった。成績不良例の 5 例中 3 例は術前の脊髄像影検査で脊髄症状は悪化していた。4 例に除圧追加の再手術を行った。浮上のみで効果なく摘出を行った 4 例中 2 例は骨化巣摘出により脊髄障害は改善した。脊髄症状不変・悪化のほか, 合併症として髄液漏が 8 例に生じた。うち 5 例は骨化巣の摘出を行った例であった。1 例で髄液嚢胞の縫縮手術を要したが他の 7 例は腰椎ドレナージで治癒した。遅発性感染が 2 例に生じ, instrumentation の抜去を要した。創哆開が 2 例あり, 二次縫合を要した。また除圧範囲の延長を要した例が 1 例あった。

考察

後弯位にある胸椎 OPLL に対する前方除圧手術は確実な除圧効果をもたらすが, その手術侵襲は後方除圧手術より大きく, 技術的にも困難で, 合併症の頻度も高い。後弯の小さい頸胸椎移行部や下位胸椎の OPLL に対しては侵襲の小さい後方除圧の効果も十分期待でき, 第一選択とされるべきと考える。前方除圧手術のうち, 後方進入法は, 除圧の高位や範囲による制限は少なく, 前方進入法より適応は広いと考える。骨化靭帯が嘴状で急峻な例では浮上のみでは除圧効果がえられないことが多く, 本報告の後期では嘴状に突出した骨化巣による圧迫の場合, 骨化靭帯の摘出を行った。Instrumentation による再建併用は脊髄障害の動的因子を排除し, 脊髄障害の改善をより確実にし, 除圧術後の脊髄障害悪化の原因となりうる後弯進行を予防する上で意義はある。

胸椎後縦靱帯骨化症の除圧術直後の麻痺悪化例

東北大学整形外科

分担研究者 田中靖久 国分正一 小澤浩司 松本不二夫 相澤俊峰

抄録: 胸椎後縦靱帯骨化症(OPLL)の手術における大きな課題が合併症の発生であり、その最たるものが麻痺の増悪である。われわれは除圧術直後に麻痺が悪化した2例をほぼ同時期に経験した。2例とも、歩行不能であり、体位の違いによる脊柱アライメントの微妙な変化で、麻痺症状が強く変動していて、脊髄に重度の障害と易損性がみられた。いずれでも脊髄に対する圧迫因子が嚙状 OPLL と OLF であり、動的な圧迫要因もみられた。2例のいずれでも、椎弓切除術と instrumentation による後方固定術が行われた。易損性の脊髄に手を加えたくないこと、脊髄後方に OLF の圧迫因子があったこと、責任高位で制動を得たいこと、加えて後弯の進行を阻止したいことらが術式選択の理由であった。麻痺の発見後に、両例とも後方進入脊髄前方除圧術(大塚法)を追加した。しかし、1例で麻痺が遺残し、他の1例で麻痺が改善した。

1例で手術直後に麻痺の悪化がみられた要因として次の4つが推測された。先ず脊髄に対して直接、傷害をもたらすものとして、①体位、②脊髄の除圧前に行われた instrumentation による仮固定、そして③椎弓切除、のいずれかによる脊柱アライメントの変化、そして、④信頼に足るモニタリングが行い得ず、何らかの原因で傷害が加わった可能性のある脊髄が長時間放置され、ひいては、麻酔の覚醒、麻痺の発見、そして追加の除圧術(大塚法)が遅れたこと、である。手術に必須で回避が不可能であったものが①の体位と③の椎弓切除であり、逆に回避が可能であったものが②の仮固定と④での傷害を蒙った可能性のある脊髄が放置されることになった手術手順であると考えられた。他の1例では、麻痺悪化要因への対策を講じた結果、症状が改善して、歩行が可能となった。2例の経験に基づき、次の結論が得られた。胸椎 OPLL で易損性の高い脊髄に対して椎弓切除と後方 instrumentation を行う例では、脊髄除圧の椎弓切除術を他の手術操作に優先すべきである。脊髄の電気生理学的なモニタリングが利用できなければ、wake up test の採用に躊躇せず、椎弓切除を行って、麻痺が増悪していれば、直ちに大塚法を追加する方針が良い。

胸椎 OPLL に対する脊髄モニタリングを考慮した後方法の治療戦略について

山口大学 整形外科

金子和生、田口敏彦、豊田耕一朗、加藤圭彦

(はじめに)

今回、脊髄誘発電位モニター下で手術を行った結果から、胸椎 OPLL に対する後方法の治療選択について検討した。

(対象・方法)

1999 年以降に、脊髄誘発電位測定下で手術を施行した胸椎 OPLL 患者 10 例を対象とした。術式は責任高位が、上位胸椎であった 4 例に対しては頸胸椎広範囲後方除圧術を選択した。中位胸椎部では 3 椎間以内の病変であった 2 例に前方固定を選択し、大塚法を 2 例に、頸胸椎広範囲後方除圧術と instrument を併用した後方固定の併用を 2 例に行った。術中モニターは経頭蓋電気刺激による下肢筋誘発電位 (以下 MEPs) を試みて、MEPs が導出不能な症例では脊髄刺激・記録による脊髄誘発電位 (以下 ESCPs) をモニターの指標とした。術後明らかな麻痺症状の悪化を認めた症例は 1 例であった。本症例は ESCPs のモニター中に椎弓切除後に次第に振幅低下を示し、大塚法による骨化摘出後に振幅が回復した。術後知覚は術前と同様であったが、一過性の運動麻痺の増悪を認めた。また同様に大塚法を行った 1 例では骨化摘出操作中に片側性の MEPs の振幅低下を認め、術操作を一旦中断し、MEPs の振幅回復を待って手術を継続した。術後は神経症状の悪化は認めなかった。

(考察)

胸椎 OPLL では神経症状の悪化を未然に防ぎ、その原因を明らかにするためには脊髄モニターは不可欠であると考えている。われわれは椎弓切除後に除々に ESCPs の振幅低下を生じた症例を経験し、椎弓切除後に生じる脊髄障害の可能性を証明した。また本症例では ESCPs の波形が回復したにもかかわらず、術後運動麻痺を生じ、ESCPs 単独では運動機能のモニターができないという事実が明らかとなった。胸椎 OPLL では椎弓切除のみで神経症状が悪化する可能性は他にも報告されており、術中のアライメントの変化などが原因ではないかとされている。最近では後方から骨化巣にはふれず、椎弓切除に instrument を併用した後方固定を行い、骨化巣は二期的に摘出するという報告も散見される。今回の結果から、現時点での胸椎 OPLL の後方法の治療戦略としては MEPs が両下肢から導出可能で、確実なモニターが可能な場合には後方から一期的に骨化摘出も試みるが、不確実な場合には後方除圧に固定術を併用することにとどめ、骨化摘出は二期的に考える方向で手術を行う方針としている。

胸椎 OPLL・OLF の電気生理学的病態診断と手術例の検討

福井大学医学部器官制御医学講座整形外科学領域

馬場久敏、彌山峰史、中嶋秀明、内田研造、小久保安朗、久保田 力、
佐藤竜一郎、角山倫子

【抄録】胸椎部 OPLL 病変は access の困難性、骨化巣に拡がり突出タイプ、頸椎と異なる胸椎後弯の問題、があり治療が難しい。当科で経験した 23 症例を分析し、うち2例に術後麻痺がおきた原因などを中心に報告した。

手術の準備では SCEP (上行性、下行性)は必須である。全周除圧や前方進入は骨化巣削解時には体位を正側臥位から軽度仰臥位にしてmicroscopeを入れ易くする。後方法でも術後の drainage には慎重を期し、周術期に worsening があれば haematoma drainage を緊急に行なう、といったことは論を待たない。23 例の検討から中位胸椎の鋸歯型、嘴型は後方除圧効果はえられにくく、前方除圧 (one stage or two stage) を考慮すべきであることが分かった。後方進入前方除圧は後弯が軽度で anterior impingement の少ない鋸歯型、混合型には適応があるが、blind 操作の disadvantage を減少させるため、できるだけ側方からの骨化巣削解に留意すべきである。嘴型のものは中位胸椎では前方除圧、しかも上下に延長した除圧と骨化巣摘出或いは浮上に留意すべきである。後方 instrumentation は後弯症例には考慮すべき方法である。

以上のことが 23 症例の結果から分かった。

胸椎後縦靱帯骨化症術後成績不良例の検討

三上靖夫*、長谷 斉*、小倉 卓*、茶谷賢一**、久保俊一*

*京都府立医大大学院運動器機能再生外科学(整形外科)

**堀川病院 整形外科

【はじめに】胸椎後縦靱帯骨化症(以下OPLL)に対する手術術式として、除圧部位が上中位胸椎で後弯の頂点を含む症例には後方進入前方除圧術を、それ以外には椎弓切除術を選択してきた。1992年以降、手術を施行した胸椎OPLLは19例中で後方進入前方除圧術が7例、椎弓切除術が12例であった。19例中、術後に神経学的に悪化した3症例について検討した。3例の術式はいずれも後方進入前方除圧術で、執刀医は3例ともそれぞれ異なる脊椎脊髄外科指導医であった。【症例1】63歳女性。術前JOAスコア1.5点で立位不可であった。T2/3から5/6の連続型OPLLでT4/5、5/6で嚙型に硬膜管を圧迫していた。T3-6の後方進入前方除圧術を施行したが術直後の下肢筋力はMMT0-1に低下した。術後1カ月で筋力は回復したが、最終観察時JOAスコアは0点であった。【症例2】32歳女性。術前JOAスコア4点で立位不可であった。T5から8の連続波状型OPLLで、T5-8の後方進入前方除圧術を施行した。術直後T8以下の対麻痺になり回復せず、最終観察時JOAスコアは0点であった。【症例3】62歳女性。術前JOAスコア6.5点で歩行に杖が必要であった。T5/6、6/7、7/8の椎間板高位に嚙型のOPLLを認め、T5-8の後方進入前方除圧術を施行した。歩行開始後に徐々に下肢の痙性としびれ感が強くなり、歩行困難になった。下肢のしびれ感は坐位で増強し仰臥位で軽快した。X線で除圧部位での後弯の進行と不安定性を認め、これらが術後症状増悪の原因と考え、初回手術3カ月後に前方からT5/6、6/7、7/8各椎間への骨移植にT3-10の後方インストゥルメンテーションを併用した前方後方固定術を施行した。術後、症状は改善せず、最終観察時JOAスコアは6点であった。【考察】自験例の症状増悪の原因について検討し、後方進入前方除圧術の問題点を考察した。3例とも術後のMRI、CTで骨化巣の摘出または前方への浮上によって脊髄は十分除圧されていた。しかし、症例1、2では術直後に対麻痺になっており、術中操作が原因と考えた。本法では後方から脊髄前方の骨化巣をblindで処理するときに、脊髄に圧迫や牽引などの外力が加わりやすい。骨化巣が大きく脊髄の圧迫が高度で、術前すでに歩行不可になっているような症例では脊髄の易損性が強く、通常なら問題にならないような微少な外力で脊髄に損傷が及ぶ可能性がある。一方、症例3では術後に後弯の進行とともに神経症状が増悪した。本法では脊髄前方の除圧に際し、よりよい視野をするためには後外方の骨を切除する必要があり、その結果として後弯や不安定性が強くなる。以上より、本法は万全の注意を払って施行しても決して安全な手術法ではなく、施行する場合にはできる限り視野を確保した上で術後の安定性を考慮し後方固定術を併用すべきと考えた。

当院における胸椎 OPLL の手術成績

京都大学大学院医学研究科整形外科

藤林俊介、根尾昌志、坂本武志、中村孝志

方法:当院における胸椎OPLLの手術成績について検討をおこなった。対象は1993年4月から2002年9月までの期間に手術を行い、追跡調査可能であった14例(男6例、女8例)、手術時平均年齢は52.9才(26-68)、術後経過観察期間は平均34.1ヶ月(2-72)であった。調査項目は術前・術後のJOAスコアおよびその改善率、OPLL骨化形態を骨化範囲、Kurosa分類、骨化占拠率などで評価、MRI輝度変化、合併症の有無、術式(前方、後方、前後合併)などによるJOA改善率への影響を検討した。

結果:当院における術式は前方法から後方法あるいは大塚法へと変化しており、前方法においては骨化範囲と除圧範囲の一致しない症例を認めた。JOA改善率は33.2%であり、前方法35.1%、後方法41.8%で両群間に統計学的有意差は認めなかった(t検定)。頸椎OPLLを8例57.1%で合併していたが、合併の有無によるJOA改善率は有意差を認めなかった。術前MRIT2脊髄輝度変化を9例81.8%、胸椎OLFの合併を6例42.8%に認めたが、いずれも有無によるJOA改善率の有意差を認めなかった。骨化占拠率は平均54.2%で55%以上の群、55%以下の群でJOA改善率を比較したが、有意差を認めなかった。Kurosa分類Type1の1例は後方手術を行っており、Type2の5例中4例に対しては前方法を、Type3の8例に対しては前方法4例、後方法3例、大塚法1例が行われていた。合併症を7例50%に認め、除圧不足が2例、髄液による胸水貯留が4例、後方手術にともなう髄液漏による脊髄圧迫が2例、大塚法後の一過性の脊髄麻痺が1例であった。しかし合併症の有無によるJOA改善率には有意差を認めなかった。

考察:当院における手術成績は諸家の報告と比較し、JOA改善率が低く、合併症の発生率が高い傾向にあった。その理由として、①髄液漏などの合併症の率が高く、これは手術時の脊髄への損傷の可能性が疑われたこと、②術者の変更が多かったことから、症例数が少なく、術式選択にも問題があったのではないかと疑われた。またTsuzuki法を行った3例は、JOA改善率が平均46.3%といずれも良好な回復を認めており、安定した術式であると考えられた。胸椎OPLLの手術の危険性に対する認識は未だ不十分であり、今後は危険性に対する整形外科医の認識を高める努力、骨化形態の分類とそれに適した術式の選択を行っていくために、手術を行う施設のセンター化や、prospectiveなstudyによる検討が必要だと考える。

胸椎後縦靱帯骨化症に対する後方進入前方除圧術の検討 —術後悪化例を中心に

新潟大学大学院医歯学総合研究科整形外科学分野

平野 徹、長谷川和宏

新潟中央病院整形外科

山崎昭義

【はじめに】我々は胸椎後縦靱帯骨化症の治療として主に後方進入前方除圧術を選択してきたが症状悪化例も経験しており、今回これらを中心に検討した。

【対象および方法】対象は1991年以降の手術例21例のうち本法を施行した19例で、男性10例、女性9例、平均年齢53.4歳、平均観察期間は3年9ヶ月であった。我々の術式は、基本的には原法に準じているが、必要に応じて神経根切離や硬膜切開を行う、超音波硬組織メスを用いるなどの工夫をしている。これらの中で述語神経症状悪化例について、その原因及び対策を検討した。

【結果】神経症状が悪化した例は5例あり、悪化時期より術直後麻痺発見例3例、術後早期悪化例1例、術後晩期悪化例1例の3群に分けられた。術直後発見例では、全例ほぼ完全運動麻痺を呈していたが、それに比して知覚は比較的保たれていた。麻痺の原因は完全には特定できなかったが、1. 術中低血圧による脊髄循環障害、2. 前方操作時の脊髄損傷、3. 急激な除圧による脊髄循環障害、4. 残存骨片と術後アライメント変化による脊髄圧迫増強などが疑われた。術後早期悪化例は車椅子で坐位になったところ両下肢しびれが増悪し麻痺が出現した。仰臥位で改善したことから、坐位でのわずかな胸椎後彎化が原因の可能性が高いと考えられた。術後晩期悪化例はT1/2～5/6の鋸歯状OPLL術の初回手術で脊髄圧迫に関与していなかったT5/6の骨化を残存させた例において、術後後彎の進行および残骨化巣の増大により脊髄が圧迫されたものであり、再手術を要した。

【考察】術直後発見例は術中脊髄損傷が原因と考えられる。近年後方除圧後のわずかな術中アライメント変化がその原因のひとつとして奉公されているが、その他の病態は完全には同定されておらず、術中エコーや脊髄モニタリングを駆使してのさらなる原因究明が必要である。術後早期および晩期悪化例は、骨化が残存しているところに後方要素が広範に摘出され後彎が進行したために生じていた。骨化は残存させないことを原則とし、病巣範囲が長く、手術時点で脊髄を圧迫しない程度の骨化を残存させざるを得ない場合は固定術の併用も考慮する必要があると思われた。

胸椎OPLLに対する前方除圧固定術の治療成績

岐阜大学整形外科

大西 暲一郎，細江 英夫，杉山 誠一，若林 英，

清水 克時

対象および方法

平成9年5月から平成15年2月において当科において前方除圧固定術を行った胸椎OPLL患者9例、男性3例、女性6例、手術時平均年齢56.3歳、術後平均経過観察期間37.3ヶ月、発症から手術までの平均期間55ヶ月を対象とした。症状は下肢筋力低下5例、体幹や下肢の知覚障害9例、膀胱障害4例、腰背部痛が1例であった。OPLLの存在レベルと症状との間に大きな関係はなかった。当科では前方除圧固定術を選択しており、開胸法を5例に(1例はOYL合併のため椎弓切除を併用)、胸骨縦割法を3例に、また上位胸椎と中位胸椎の2ヶ所の分節方OPLL1例に対し、胸骨縦割法後に開胸法をおこなった。検討項目は手術侵襲として手術時間、出血量を、手術成績として上肢抜き頸椎JOA scoreの術前術後の比較、藤村の平林式改善率による治療成績の分類(Excellent: 100～75%， Good:74～50%， Fair:49～25%， Unchanged:24～0%， Worse:0%以下)とした。

結 果

平均手術時間は開胸法が443分、胸骨縦割法が345分、平均手術時間/除圧椎体数は開胸法が170分、胸骨縦割法が122分、平均出血量は開胸法が1630g、胸骨縦割法が671g、平均出血量/除圧椎体数は開胸法が607gであった。頸椎上肢抜きJOA scoreは術後改善傾向にあるようにみられたが、症例数が少ないこともあり有意差までは得られなかった。また知覚の改善率が極めて低かった。治療成績はExcellentが0例、Goodが胸骨縦割1例、開胸1例の計2例、Fairが開胸の2例、Unchangedが胸骨縦割2例、開胸1例、胸骨縦割+開胸の1例の計4例、Worseが開胸の1例であった。術後合併症は、開胸例にて創部皮下膿瘍を1例、術後後弯変形を1例に、胸骨縦割例において反回神経麻痺による嘔声を2例認めた。治療成績は50歳以下、罹患椎体が2椎体以下、発症後6ヶ月以内に手術可能であった症例は成績良好である印象をうけた。

考 察

前方除圧固定術の成績について藤村は、罹患期間が1年以下、除圧椎体が2椎体以下の症例が成績良好と報告、当科における成績もこの報告を支持していた。

当科における胸椎 OPLL 症例の手術成績の検討

東京女子医科大学 整形外科学教室

山本直也 加藤義治 小橋宏江 伊藤達雄

(目的) 胸椎は後弯を呈し、さらに胸髄は易損性が高いとされており、胸椎 OPLL に対する手術による脊髄症状の悪化の報告は少ない。今回当科で行った 6 例の手術成績、特に成績不良例の原因から手術法について検討した。

(対象と方法) 1991-2003 年間に手術を行った胸椎 OPLL 6 例を対象とした。手術方法は椎弓切除 1 例、椎弓切除+前方侵入除圧固定術 2 例、大塚法 3 例であった。大塚法の術後翌朝には完全対麻痺となり、再手術を行ったが神経学的回復を得られな 2 症例を経験したので、その原因から手術方法の検討を行った。

(結果) 症例 1: OPLL は頸椎から上位胸椎に連続性に、Th9/10 高位に急峻隆起型の OPLL と OYL が存在した。手術は Th9,10 椎弓切除と後方侵入前方除圧術に L4/5 fenestration を加えた。経鼻咽頭電極と硬膜外電極で病巣部を挟んで下行性と上行性の脊髄誘発電位を導出し、術中に電位変化を認めなかった。術直後神経症状の改善と認めていた。仰臥位床上安静下で術当日の夜間より下肢にしびれ感と脱力感が出現していた。翌朝まで報告なく完全対麻痺となった。MRI で背部軟部組織により脊髄は前方に圧排され、骨切除縁で圧迫が確認された。。再度前方除圧を追加したが回復は得られなかった。

症例 2: C7-Th7 連続型の OPLL に対して Th1, 2, 6, 7 椎弓切除と後方侵入前方除圧術を Th3-5 laminoplasty を行った。不十分な前方除圧と棘突起を用いた再建椎弓により脊髄を圧迫し、術中に下行性電位の振幅は低下し、術後 sensory only となり、翌朝には完全麻痺となった。椎弓切除と Luque's SSI による固定をおこなったが回復は得られなかった。

(考察) 1. OPLL の多くは OYL を合併しており全周性除圧が必要であり、後方侵入前方除圧は正中の骨化の除圧や除圧部の辺縁の処置は技術的にも難しく、除圧の確認にはエコーの使用が必須である。前後合併手術の方が安全と考える。

2. pedicle screw system の使用は、胸椎の後弯進行や不安定性による脊髄圧迫を予防するため、軟部組織による脊髄圧迫を予防するため人工椎弓として必要である。術後の仰臥位は危険である。

3. 咽頭電極を利用した下行性と上行性の脊髄誘発電位を用いてモニタリングは、電極の設置が安定しており、体動なく脊髄全周性の機能評価が可能である。

当科における胸椎 OPLL 前方固定術の検討

自治医科大学 整形外科

木村 敦、中間季雄、東 高弘、税田和夫、星野雄一

胸椎後縦靭帯骨化症(OPLL)に対する前方除圧固定術(ADF)は、後弯部医での前方圧迫に対する除圧法として合理的であり、根治手術ともなりうるが、合併症が多く手術侵襲が大きいことが問題とされる。(目的)胸椎 OPLL に対し当科で ADF を行った症例について、その手術成績と問題点を検討すること。(対象)1997 年 10 月から 2002 年 10 月に当科で胸椎 OPLL に対して ADF を行った 11 例で、その内訳は男 3 例、女 8 例、年齢 23~59 歳(平均 47.9 歳)、経過観察期間は 1 年 4 ヶ月~6 年 6 ヶ月(平均 3 年 10 ヶ月)であった。(結果)1. 手術内容:除圧椎間の数は 2~5、平均 2.9 椎間で、うち 4 例に後方からの椎弓切除術を同時に行っていた。アプローチは T1~3 の固定を行った 1 例が胸骨柄縦割で、その他は開胸により行われていた。2. 手術侵襲:手術時間は同時手術の時間を除き 220~625 分、平均 7 時間 12 分で、出血量は同時手術の出血を合わせて 390~1720g、平均 919g であった。手術成績:最終観察時の改善率は平均 48.9%であった。最終観察時のスコアが 6 点を越え、改善が良好な 6 例と、スコアが 6 点以下の改善の悪い 5 例の 2 群に分かれる傾向があった。4. 成績不良例の特徴:改善が悪かった 5 例のうち、術後に胸髄に明らかな原因を指摘できたものは、術後感染例の硬膜外膿様の 1 例と、除圧不足による再悪化 1 例であった。また、頸髄症術後の下肢機能改善不良に対して行われたものが 1 例あり、結局この症例では頸髄病変の影響が大きかったものと考えられた。この他の 2 例については脊髄の明らかな圧迫が残存していなかったが、病変が多高位にわたり、後方からの椎弓切除も同時に行われていた。(考察)今回の検討での成績不良例の原因として、術後感染、除圧不足、頸髄の不可逆的な病変の影響が考えられた。病変が多高位にわたることもひとつの要因と思われた。