

# 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—

分担研究者 石黒 直樹 名古屋大学大学院医学研究科機能構築医学専攻  
運動・形態外科学講座整形外科学教授

## 研究要旨

胸椎後縦靱帯骨化症 (OPLL) に対して骨化形態に関係なくまず後方より広範囲椎弓形成と後弯矯正をインスツルメントを使用し一期的に行った。脊髓除圧を直接的、間接的にも可能で、実際に術中エコーでも、後弯矯正前と後で脊髓の除圧を確認し得た。また除圧直後悪化した術中 MEP、CMAP も後弯を矯正した直後に改善した症例も経験した。骨化形態に関係なくこの術式は良好な結果を得ることができた。

### A. 研究目的

胸椎後縦靱帯骨化症 (OPLL) に起因する脊髄麻痺にたいして、保存療法はほとんど無効であり手術的治療が選択される。しかし諸家によって報告されている手術成績は芳しくなく、確立された手術術式はないといえる。胸椎後縦靱帯骨化症には平坦型と特に手術に困難を要する急峻隆起型があるが、最近は、骨化形態に関係なくまず後方より広範囲椎弓形成と後弯矯正をインスツルメントを使用し一期的に行っている。本研究の目的は、後方除圧矯正固定術の成績を検討することである。

### B. 研究方法

1985年3月より2002年10月まで当科で手術を行った37例の胸椎 OPLL のうち後方除圧矯正固定15例で、平均年齢59歳(37~67歳)を対象とした。平均 follow up 期間は2年3ヶ月であった。手術成績評価は JOA score を

用い平林の改善率で 100%~75%を優、74%~50%を良、49%~25%を可、24%~0%を不変、score の低下したものを悪化とした5段階で行った。検討項目は JOA score と改善率、固定範囲と術前術後の胸椎後弯 Cobb 角、術中、術後の出血量、手術時間、合併症とした。  
(倫理面への配慮)

この疾患の手術を行わなかった場合における自然経過と、手術に伴う合併症、①麻痺、②感染、③輸血、etc のおこる可能性についても納得していただいた上、手術を行った。

### C. 研究結果

術前 JOA score は平均 6.3 点 (3~9 点)、術後 JOA score は平均 8.9 点 (3~10 点)、優が 6 例、良が 4 例、可が 3 例、不変が 2 例、悪化が 0 例であった。固定範囲は T1~T6 が 1 例、T2~T11 が 4 例、T2~T10 が 3 例、T3~T11 が 4 例、T4~T11 が 3 例であった。頸椎からの椎弓形成をあわせて行ったのはこのうち 12

例であった。胸椎後弯角は平均 58 度 (48~72 度) で、術後 51 度 (43~65 度) であった。平均手術時間は 7h30m (5h50m~8h45m) で出血量は 1200ml (670~1800 ml) であった。脊髄液漏出は 7 例に認めた。

#### D. 考察

広範囲頸胸椎部脊柱管拡大術は、手技が比較的安全で、前方除圧に匹敵する改善率を上げている。しかし悪化例もときに見られる。広範位椎弓形成と後弯矯正をインスツルメントを使用した一期的後方除圧矯正固定術は、脊髄除圧を直接的、間接的にも可能で、実際に術中エコーでも、後弯矯正前と後で脊髄の除圧を確認し得た。また除圧直後悪化した術中 MEP、CMAP も後弯を矯正した直後に改善した症例も経験した。骨化形態に関係なくこの術式は良好な結果を得ることができた。

#### E. 結論

胸椎後縦靭帯骨化症 (OPLL) に対して骨化形態に関係なく、後方より広範位椎弓形成と後弯矯正を、インスツルメントを使用し一期的に行った。脊髄除圧を直接的、間接的にも可能で、実際に術中エコーでも、後弯矯正前と後で脊髄の除圧を確認し得た。また除圧直後悪化した術中 MEP、CMAP も後弯を矯正した直後に改善した症例も経験した。骨化形態に関係なくこの術式は良好な結果を得ることができた。

#### F. 健康危険情報

なし

#### G. 研究発表

##### 1. 論文発表

松山幸弘, 後藤学, 川上寛, 稲生秀文, 吉原永武, 佐藤公治, 川上紀明: 胸椎後縦靭帯骨化症の骨化形態別の手術法選択と成績. 脊椎脊髄ジャーナル 15(2), 127-132, 2002

##### 2. 学会発表

第 75 回日本整形外科学会学術集会 (岡山) 2002.5.16-19

松山幸弘, 後藤学, 川上寛, 稲生秀文, 吉原永武, 石黒直樹: 胸椎後縦靭帯骨化症の手術的治療- OPLL の治療成績- 日本整形外科学会雑誌 76(4), S550, 2002.

第 75 回日本整形外科学会学術集会 (岡山) 2002.5.16-19

松山幸弘, 後藤学, 川上寛, 稲生秀文, 吉原永武, 石黒直樹: 胸椎後縦靭帯骨化症患者の術後評価- QOL に関して- 日本整形外科学会雑誌 76(4), S549, 2002.

#### H. 知的財産権の出願・登録状況

##### 1. 特許取得

なし

##### 2. 実用新案登録

なし

##### 3. その他

なし

# 後縦靱帯骨化症に対する前方・後方アプローチによる 脊髄全周除圧術

## Circumspinal decompression for thoracic myelopathy due to ossification of the posterior longitudinal ligament.

金沢大学整形外科

川原範夫 富田勝郎 村上英樹 赤丸智之 上田康博 羽藤泰三 粟森世里奈

Key Words : 脊髄全周除圧術(circumspinal decompression), 後縦靱帯骨化症(ossification of posterior longitudinal ligament)、脊髄症(myelopathy)

はじめに

OPLL が大きく脊髄を圧迫し脊髄が OPLL と椎弓内板 (脊柱管後壁) に挟みこまれているような症例に対して脊髄全周除圧術 (circumspinal decompression)<sup>3,4,5</sup>を応用し脊髄の安全な除圧を図っているので報告する。

対象と方法

手術方法

脊髄全周除圧術は2つのステージからなっている。すなわち後方 (および側方) 除圧術と前方除圧術である。

第1ステージ: 脊髄後方除圧術および Kyphosis correction

Hall フレームを用い患者を腹臥位にして手術を行う。正中切開により椎弓を露出し、横突起端に至るまでの視野を確保する。OPLL によって脊髄が圧迫されている範囲よりも上下に1椎弓ずつ多めに椎弓を切除する。なぜならば椎弓切除により後方に移動した脊髄が椎弓切除の範囲が少ないと残存椎弓のエッジで再び挟み込まれて障害を受ける可能性があるからである。硬膜管側方にも骨化巣が存在する場合には硬膜側方にも十分に除圧操作をおこなう。

次に行う操作は第2ステージの前置であり、OPLL を前方からより安全に取り除くために行うものである。切除予定の OPLL の範囲に正確に一致して椎間関節と椎弓根の内側部分を直径2.3mmのダイヤモンドバーで椎体内に約1cmの深さに至るまで掘り下げる。これを OPLL の切除に必要な範囲の椎体にわたって硬膜管の両側に沿って行う。すなわち全体としてみれば2本の深い溝を硬膜管の両側に掘り込む格好になる。この際、硬膜と接している OPLL の外側縁を可及的に、慎重に硬膜から剥離しておく。その上で gutter にアピテンやインテグランを詰め込んで椎体や静脈叢からの止血をはかる。これは脊髄側方の除圧になると同時に第2ステージで前方からの OPLL に到達する際の頭尾・左右両方向の正確な目印となる。

手術後の支持性を確実にし、

kyphosis を予防するために後方脊椎除圧の後に椎弓根スクリューを用いたインスツルメンテーションを加えている。さらに後方インスツルメンテーションを加える際に kyphosis をわずかに矯正し、OPLL にあたる脊椎の緊張をゆるめ（脊椎のアライメントの矯正）間接的な除圧を行っている。この第1ステージでは手術範囲によっても異なるが4-6時間を想定する。

術後2-3週で脊椎の回復状況、下肢麻痺の回復具合を観察し、術後MRIにて脊椎のアライメント、脊椎の圧迫具合を確認して、本人、家族と相談し、第二ステージの前方除圧手術に進むか否かを決定する。

1) 第2ステージ：前方除圧術  
患者は側臥位で開胸術を行う。切除すべき後縦靭帯骨化の椎体レベルが開創直下になるように1ないし2レベル頭側の肋骨を切除する。手術顕微鏡や胸腔鏡を用いた minimal open を基本とする。ついで目的椎体に達したなら、椎体の後方1/3を削除しつつ第一ステップで作製した gutter をみつける。この2本の gutter は切除すべきOPLLの横幅、および縦幅を正確に指し示している。さらにOPLL基部の椎体削除を進めていくと全体として浮動性を示すようになる。OPLLはすでにその端が剥離されているので、これをフックで引っ掛けながら piece by piece に骨化巣を切除する。骨化巣が硬膜に癒着しているときは手術顕微鏡で直視下に慎重に剥離する。硬膜が

骨化しているものや剥離が不可能なものは根気良くダイヤモンドバーで表面が軟らかくなるまで削り、薄くして浮上(floating)させる。こうして脊椎全周にわたって除圧がおこなわれると、硬膜拍動が直視下に良く見えるようになる。椎体固定は1, 2椎体切除に対しては腸骨移植を行い、それ以上の長い範囲にわたるものでは腓骨と肋骨による移植を用いる。

第2ステージでは4ないし6時間を想定する。

全身麻酔に必要な検査のほかには心肺機能および出血傾向の有無などについて詳細な検討が必要である。脊椎誘発電位は通常術前のレベル決定に必須である。また脊椎に対し、愛護的に手術操作を行うために脊椎誘発電位を用いたモニタリング 1)と手術中適宜低血圧麻酔を行って出血量を最小限に留めることも配慮する点であろう。

#### 術後管理

術後数日間は患者をICUで管理するのが望ましい。その後患者はベッドサイドで下肢のリハビリテーションプログラムにはいる。後方インスツルメンテーションを用いた症例では創が落ち着けば体幹用硬性コルセットを装着の上で起立歩行訓練を開始する。この装具を8-12週間あてがい、移植骨がX線学的に癒合しはじめたと認めるまで続ける。その後軟性コルセットに替え、これを6週間続ける。

## 成績

当科で胸椎 OPLL に対して脊髄全周除圧をおこなった症例は男性 2 例、女性 7 例の合計 9 例であり、年齢は 46-76 歳で平均 55.4 歳であった。経過観察期間は 1 年から 9.6 年（平均 5 年 2 ヶ月）であった。一期的に全周除圧を行った症例は 5 例で、後方除圧と前方除圧を二期的に行った症例は 4 例であった。後方インストゥルメンテーションを行った症例は 6 例であった。前方除圧範囲は平均 3.6 椎間であり、椎弓切除の平均は 4.6 椎弓で最大範囲は 7 椎体 8 椎間であった。椎体切除に対して、3 例に腸骨移植を用い、肋骨のみの移植でこと足りた症例は 4 例であった。これらの移植骨の生着、癒合は X 線像で術後 3-4 ヶ月で認められた。3 椎体以上の長い範囲の固定が必要であった 2 例には移植骨に腓骨を用いた。これらの症例では骨癒合をみとめるまでに 5-6 ヶ月を要した。手術後の脊髄症状の改善は全例に観察され、日本整形外科学会点数は術前平均 3.0 点から術後平均 7.9 点と改善を示した。最終経過観察時の日本整形外科学会点数は術前平均 7.5 点であった。

術後髄液漏が 3 例に見られたがスパイナルドレナージなどで保存的に治癒した。

## 考察

脊柱が後彎している胸椎部において脊髄を前方から圧迫している OPLL に対しては前方除圧固定が基本であると考え 1)。しかし、OPLL

が大きく脊髄が OPLL と椎弓内板（脊柱管後壁）に挟みこまれているような場合はダイヤモンドバーによってわずかでも前方から脊髄を押し出すことで重篤な脊髄麻痺をきたす可能性がある。このため安全な脊髄除圧をおこなうため、OYL を伴わない例でも OPLL が大きい症例に対しては当科の富田が 1983 年に胸椎の OPLL・OYL 合併例に対して考案した脊髄全周除圧術を応用している 3,4,5)。

この脊髄全周除圧術は後方成分、前方成分ともに支持性が破綻する。また術後 kyphosis が増大すると他高位の OPLL の部分での脊髄障害が発生する危険性がある。このためわれわれは手術後の支持性を確実にし、kyphosis を予防するために後方脊髄除圧の後に椎弓根スクリューを用いたインストゥルメンテーションを加えている 2)。さらに後方インストゥルメンテーションを加える際に kyphosis をわずかに矯正し、OPLL にあたる脊髄の緊張をゆるめ（脊髄のアライメントの矯正）間接的な除圧を行っている。脊柱 kyphosis の矯正は脊髄頭尾側方向の脊髄の緊張を緩めることともなり（若干の脊髄短縮）、脊髄血流の改善につながり、脊髄機能回復には有利に働くと考えている 2)。

以前は第 1 ステージの後方手術が終わってから引き続き体位を変え、第二ステージの前方手術を行っていた。しかし胸椎 OPLL で歩行障害を呈する患者は高齢であったり、糖尿病を合併していたりと全身状態が決してよい

とは限らない。現在では重篤な合併症を避けるために、第1ステージが終わったところで一旦手術をきりあげ、体力を回復させることにしている。また歩行訓練などをおこない、MRIなどで脊髄の状態を確認してから全身状態を確認し前方手術を行うかどうかを決定している。

胸椎 OPLL によって圧迫された脊髄はきわめてクリティカルな状態にある。脊髄全周除圧術をに第1ステージ、第2ステージに分けることによって、術者は各々のステージに集中し、愛護的な脊髄手術をおこなうことができる。

すなわちこの2期的手術の利点は

1. 手術合併症の頻度、程度を軽減できる。
  2. 第1ステージ後の脊髄の状態を観察できる。
  3. 術者が各ステージに集中できる。
- と考えている。

もちろん上位胸椎、胸腰椎移行部などで後方除圧とインスツルメンテーションによる後弯の矯正操作により、脊髄の後方移動、アライメントの改善がおこり、その結果脊髄麻痺の満足のゆく改善が認められる場合は前方手術が不要になることもある。

第2ステージにおいて術前の画像で十分に OPLL の3次元的な形態およびそのひろがりを見逃していても、前方アプローチのみで OPLL を削る際には実際の除圧範囲がわかりにくいことをしばしば経験する。また一部除圧したところから硬

膜が膨れ出てきて削りたい OPLL の部分を覆い隠してしまい見えなくなることがある。その結果、除圧不足になり、術後 CT で OPLL が残存することがある。その場合、前方除圧後の脊髄の前方移動に伴い、残存している OPLL のエッジで脊髄を再圧迫し脊髄麻痺の残存、増悪するの可能性がある。これに対処するために第1ステージの際に後方からあらかじめ硬膜管の左右に除圧したい OPLL の範囲に正確に gutter を掘りそれを前方操作の際にメルクマールとしている。

すなわち脊髄全周除圧は

1. 1st Step で後方除圧をしているため、前方除圧操作を行う際に脊髄を椎弓内壁との間で挟み込む危険性がない。(後方に脊髄の逃げ道がある。)
2. 作製した Gutter をメルクマールとすることで、切除すべき OPLL の立体的な把握が可能である。
3. 前方除圧範囲が正確にわかりやすく、除圧不足がない。
4. OPLL の辺縁が剥離されているので安全かつ容易に OPLL を剥離、切除またはフローティングすることが可能となった。
5. 脊髄全周除圧(360度)が得られるという特長をもつ。

胸椎 OPLL によって圧迫された脊髄はきわめてクリティカルな状態にある、術者は第1ステージ、第2ステージの各々に集中し、愛護的な脊髄手術をおこなうべきである。

## 文献

- 1) 藤村祥一 他：胸椎部後縦靱帯骨化症に対する前方除圧術の検討。日整会誌 58: S 345-346, 1984.
- 2) 川原範夫 富田勝郎：後縦靱帯骨化症・黄色靱帯骨化症合併例に対する前方・後方アプローチによる脊髄全周除圧術 日脊会誌 12:450-456, 2001
- 3) 富田勝郎 他：後縦靱帯骨化症・黄色靱帯骨化症による胸部脊髄症状の手術方法。臨整外 23: 457-465, 1988.
- 4) Tomita K: Total decompression of the spinal cord for combined ossification of posterior longitudinal ligament and yellow ligament in the thoracic spine. Arch Orthop Trauma Surg 109: 57-62, 1990.
- 5) Tomita K et al: Circumspinal decompression for thoracic myelopathy due to combined ossification of the posterior longitudinal ligament and ligamentum flavum. Spine 15: 1114-1120, 1990.

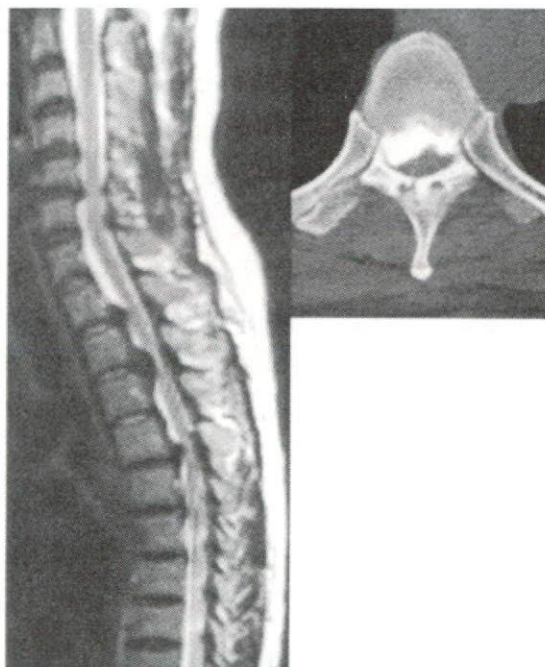


図1 左) 術前MRI 右) 術前CT

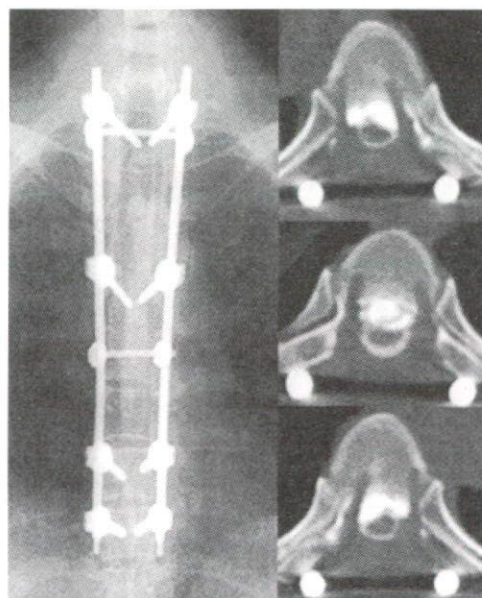


図2 第1ステージ（脊髄後方除圧術およびKyphosis-correction）終了後

左) 単純 X 線正面 右) CT

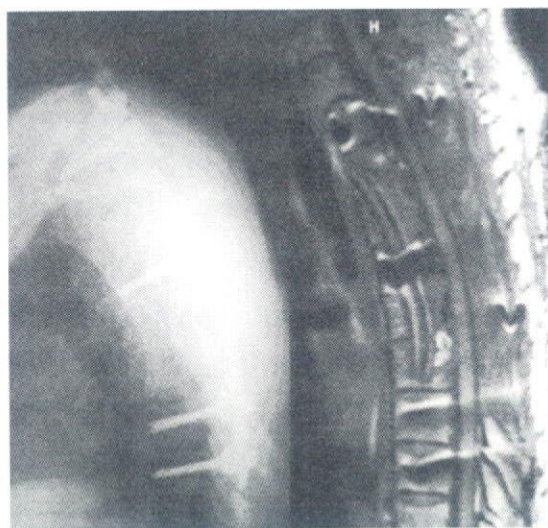


図3 第2ステージ(前方除圧術)終了後

左) 単純 X 線側面 中) MRI



## IV 研究成果の刊行に関する一覧表

【雑誌】

氏 名	論文タイトル名	媒体名	巻号	ページ	出版年
Koshizuka, Y., Kawaguchi, H., Ogata, N., Ikeda, T., Mabuchi, A., Seichi, A., Nakamura, Y., Nakamura, K., Ikegawa, S.	Nucleotide pyrophosphatase gene polymorphism associated with ossification of the posterior longitudinal ligament of the spine. 17:, 2002.	J Bone Miner Res	17	138-144	2002
Ogata, N., Koshizuka, Y., Miura, T., Iwasaki, M., Hosoi, T., Shiraki, M., Seichi, A., Nakamura, K., Kawaguchi, H.	Association of bone metabolism regulatory factor gene polymorphisms with susceptibility to ossification of the posterior longitudinal ligament of the spine and its severity. 2002.	Spine	27	1765-1771	2002
Higuchi, C., Myoui, A., Hashimoto, N., Kuriyama, K., Yoshioka, K., Yoshikawa, H., Itoh, K.	Continuous inhibition of MAPK signaling promotes the early osteoblastic differentiation and mineralization of the extracellular matrix.	J Bone Miner Res	17	1785-1794	2002
Tsumaki, N., Nakase, T., Miyaji, T., Kakiuchi, M., Kimura, T., Ochi, T., Yoshikawa, H.	Bone morphogenetic protein signals are required for cartilage formation and differently regulate joint development during skeletogenesis.	J Bone Miner Res	17	898-906	2002
Nakase, T., Ariga, K., Meng, W., Iwasaki, M., Tomita, T., Myoui, A., Yonenobu, K., Yoshikawa, H.	Distribution of genes for parathyroid hormone (PTH)-related peptide, Indian hedgehog, PTH receptor and patched in the process of experimental spondylosis in mice.	J Neurosurg	97	82-87	2002
Kuriyama, K., Higuchi, C., Tanaka, K., Yoshikawa, H., Itoh, K.	A novel anti-rheumatic drug, T-614, stimulates osteoblastic differentiation in vitro and bone morphogenetic protein-2 induced bone formation in vivo.	Biochem Biophys Res Commun	299	903-909	2002
妻木範行, 中瀬尚長, 宮地高弘, 越智隆弘, 吉川秀樹.	軟骨形成におけるBMPの役割	骨・関節・靭帯	15	255-260	2002
吉川秀樹.	BMPの応答制御機構の解析	The Bone	16	85-89	2002
Furushima, K., Shimo-onoda, K., Maeda, S., Nobukuni, T., Ikari, K., Koga, H., Komiya, S., Nakajima, T., Harata, S., Inoue, I.	Large-scale screening for candidate genes of ossification of the posterior longitudinal ligament of the spine.	J Bone Miner Res	17	128-137	2002
Shimo-onoda, K., Tanaka, T., Furushima, K., Nakajima, T., Toh, S., Harata, S., Yone, K., Komiya, S., Adachi, H., Nakamura, E., Fujimiya, H., Inoue, I.	Akaike's information criterion for a measure of linkage disequilibrium.	J Hum Genet	47	649-655	2002

氏 名	論文タイトル名	媒体名	巻号	ページ	出版年
Kurata, K., Higaki, H., Miura, H., Mawatari, T., Murakami, T., Iwamoto, Y.	Influences of newly formed woven bone on tissue stresses in rat dorsal vertebrae subjected to mechanical lordosis. (A study based on morphological measurement using a Micro-CT and computational stress analysis.	JSME Int J	45	558-566	2002
Maeda, T., Arizono, T., Saito, T., Iwamoto, Y.	Cervical alignment, range of motion and instability after cervical laminoplasty.	Clin Orthop	401	132-138	2002
Sakai, H., Jingushi, S., Shuto, T., Urabe, K., Ikenoue, K., Okazaki, K., Kukita, T., Kurita, A., Iwamoto, Y.	Fibroblasts from the inner granulation tissue of the pseudocapsule in hips at revision arthroplasty induce osteoclast differentiation, as do stromal cells.	Ann Rheum Dis	61	103-109	2002
Tanaka, K., Tsumaki, N., Christine, A. Kozak, Matsumoto, Y., Nakatani, F., Iwamoto, Y., Yamada, Y.	A Kruppel-Associated Box-Zinc finger protein, NT2, represses cell Type-Specific promoter activity of the $\alpha$ (XI) collagen gene.	Mol Cell Biol	22	4256-4267	2002
Matsumoto, Y., Tanaka, K., Hirata, G., Hanada, M., Matsuda, S., Shuto, T., Iwamoto, Y.	Possible involvement of the vascular endothelial growth factor-Flt-1-Focal adhesion kinase pathway in chemotaxis and the cell proliferation of osteoclast precursor cells in arthritic joints.	J Immunol	168	5824-5831	2002
Tsuchiya, K., Nagamine, R., Iwamoto, Y.	Disc vertebral lesion in ankylosing spondylitis: differential diagnosis with discitis by magnetic resonance imaging.	Mod Rheumatol	12	113-117	2002
Jingushi, S., Urabe, K., Okazaki, K., Hirata, G., Sakai, A., Ikenoue, T., Iwamoto, Y.	Intramuscular bone induction by human recombinant bone morphogenetic protein-2 with beta-tricalcium phosphate as a carrier: in vivo bone banking for muscle-pedicle autograft.	J Orthop Sci	7	490-494	2002
Kawaguchi, Y., Kanamori, M., Ishihara, H., Nakamura, H., Sugimori, K., Kimura, T.	Progression of ossification of the posterior longitudinal ligament following en bloc cervical laminoplasty.	J Bone Joint Surg	83A	1798-1802	2001
Kawaguchi, Y., Kanamori, M., Ishihara, H., Nakamura, H., Sugimori, K., Kimura, T.	Minimum 10-year followup after en bloc cervical laminoplasty.	Clin Orthop			inpress
Maeda, S., Nobukuni, T., Shimo-onoda, K., Hayashi, K., Yone, K., Komiya, S., Inoue, I.	Sortilin is upregulated during osteoblastic differentiation of mesenchymal stem cells and promotes extracellular matrix mineralization.	J Cell Physiol	193	73-79	2002
Matsunaga, S., Sakou, T., Hayashi, K., Ishidou, Y., Hirotsu, M., Komiya, S.	Trauma-induced myelopathy in patients with ossification of the posterior longitudinal ligament.	J Neurosurg (Spine 2)	97	172-175	2002

氏 名	論文タイトル名	媒体名	巻号	ページ	出版年
Hiraoka, K., Zenmyo, M., Komiya, S., Kawabata, R., Yokouchi, M., Suzuki, R., Hamada, T., Kato, S., Nagata, K.	Relationship of p21(waf1/cip1) and dif- ferentiation n chondrosarcoma cells.	Virchows Arch	440	285-290	2002
Furushima, K., Shimo-onoda, K., Maeda, S., Nobukuni, T., Ikari, K., Koga, H., Komiya, S., Nakajima, T., Harrata, S., Inoue, I.	Large-scale screening for candidate genes of ossification of the posterior longitudinal ligament of the spine.	J Bone Miner Res	17	128-137	2002
Yamaura, I., Yone, K., Nakahara, S., Nagamine, T., Baba, H., Uchida, K., Komiya, S.	Mechanism of destructive pathologic changes in the spinal cord under chronic mechanical compression.	Spine	27	21-26	2002
shimo-onoda, K., Tanaka, T., Furushima, K., Nakajima, T., Toh, S., Harata, S., Yone, K., Komiya, S., Adachi, H., Nakamura, E., Fujimiya, H., Inoue, I.	Akaike's information criterion for a measure of linkage disequilibrium.	J Hum Genet	47	649-655	2002
横内雅博, 松永俊二, 米 和徳, 小宮節郎, 吉村昭彦.	細胞内蛋白分解系を介する骨吸収調節 機構.	THE BONE	16	71-75	2002
福元銀竜, 米 和徳, 井尻幸成, 小宮節郎, 川内義久, 鮫島浩司.	骨粗鬆症性脊椎骨折後遅発性神経麻痺 に対する手術成績.	西日本脊椎 研究会誌	28	20-23	2002
中村 真, 築瀬光宏, 村永実幸, 田中信次, 川内義久, 小宮節郎.	骨粗鬆症性椎体骨折後遅発性に生じた 椎間孔部神経根障害の手術治療.	西日本脊椎 研究会誌	28	55	2002
築瀬光宏, 村永実幸, 中村 真, 田中信次, 武富栄二, 小宮節郎.	骨粗鬆症性椎体骨折後遅発性麻痺に対 する脊椎後方短縮術の経験.	西日本脊椎 研究会誌	28	56	2002
井尻幸成, 武富栄二, 築瀬光宏, 領木良浩, 安松英夫, 米 和徳, 森本典夫, 小宮節郎.	骨粗鬆症性椎体骨折後遅発性麻痺に対 する脊椎後方短縮術の経験.	西日本脊椎 研究会誌	28	123-125	2002
林 協司, 松永俊二, 米 和徳, 小宮節郎.	低リン血症性ビタミンD抵抗性くる病に 合併した頸椎後縦靭帯骨化症.	西日本脊椎 研究会誌	28	139-142	2002
山元拓哉, 恒吉康弘, 井尻幸成, 林 協司, 領木良浩, 小宮節郎, 出沢 明.	胸椎部dumbbell腫瘍に対するVATSの経 験.	整形外科と 災害外科	51	15-18	2002
長友淑美, 北蘭 亨, 菊野光郎, 菊野竜一郎, 林 協司, 松永俊 二, 米 和徳, 小宮節郎.	高齢者部脊柱管狭窄症非手術例におけ る臨床症状の変化.	整形外科と 災害外科	51	19-20	2002
林 協司, 米 和徳, 松永俊二, 精松昌彦, 神園純一, 春田くみ 子, 小宮節郎.	頸椎症性脊髄病に対する椎弓形成術後 の頸椎アライメント一片開き式と棘突 起縦割式の比較一.	整形外科と 災害外科	51	312-314	2002

氏名	論文タイトル名	媒体名	巻号	ページ	出版年
精松昌彦, 林 協司, 米 和徳, 中村雅洋, 井尻幸成, 小宮節郎.	スポーツ選手における腰椎椎間板ヘルニア.	整形外科と災害外科	51	361-363	2002
神園純一, 松永俊二, 林 協司, 泉 俊彦, 小宮節郎.	頸椎後縦靱帯骨化症患者の術後職業復帰について.	整形外科と災害外科	51	501-503	2002
川畑了大, 中川俊文, 井尻幸成, 林 協司, 中村憲一, 津守伸浩, 領木良浩, 田邊 史, 米 和徳, 小宮節郎.	腰神経根外側障害に対する片側環納式椎弓形成術.	整形外科と災害外科	51	532-535	2002
泉 俊彦, 松永俊二, 林 協司, 領木良浩, 神園純一, 坂本 光, 小宮節郎, 花牟禮豊, 唐木敦子.	幼児咽頭刺傷により破損箸が脊柱管近傍に残存した一例.	整形外科と災害外科	51	676-678	2002
豊田耕一郎, 田口敏彦, 金子 和生, 他	マルチスライスCTの脊椎疾患における使用経験	整形外科と災害外科	50	740-742	2001
豊田耕一郎, 田口敏彦, 金子 和生, 他	マルチスライスCTの脊柱靱帯骨化症に対するMDCTの有用性について	西日本脊椎研究会誌	28	171-173	2002
Akiyama H., M.C. Chaboissier, J.F. Martin, A. Schedl, B. de Crombrugge.	The transcription factor Sox9 has essential roles in successive steps of the chondrocyte differentiation pathway and is required for expression of Sox5 and Sox6	Genes Dev 2002 Nov1	16	2813-28	2002
Ikeda, O., Murakami, M., Ino, H., Yamazaki, M., Koda, M., Nakayama, C., Moriya, H.	Effects of brain-derived neurotrophic factor (BDNF) on compression-induced spinal cord injury: BDNF attenuates down-regulation superoxide dismutase expression and and promotes up-regulation of myelin basic protein expression.	J Neuropathol Exp Neurol	61	142-153	2002
Koda, M., Murakami, M., Ino, H., Yoshinaga, K., Ikeda, O., Hashimoto, M., Yamazaki, M., Nakayama, C., Moriya, H.	Brain-derived neurotrophic factor suppresses delayed apoptosis of oligodendrocytes after spinal cord injury in rats	J Neurotrauma	19	777-785	2002
Shinbo, J., Ozaki, T., Nakagawa, T., Watanabe, K., Nakamura, Y., Yamazaki, M., Moriya, H., Nakagawara, A., Sakiyama, S.	p73-dependent expression of DAN during cisplatin-induced cell death and osteoblast differentiation.	Biochem Biophys Res Commun	295	501-507	2002
Nakajima, A., Shimoji, N., Shiomi, K., Shimizu, S., Moriya, H., Einhorn, T.A, Yamazaki, M.	Mechanism for the enhancement of fracture healing treated with low dose human parathyroid hormone (1-34).	J Bone Miner Res	17	2038-2047	2002
Nakajima, A., Nakazawa, T., Koshizuka S., Moriya, H., Einhorn, T.A, Yamazaki, M.	Expression of fibroblast growth factor type III receptor (FGFR3) and cyclin dependent kinase inhibitor P21 during fracture healing in the rat.	Transactions of the 48th annual meeting, Orthopaedic Research Society		233	2002

氏名	論文タイトル名	媒体名	巻号	ページ	出版年
Nakazawa, T., Nakajima, A., Okawa, A., Moriya, H., Seki, N., Einhorn, T.A, Yamazaki, M.	Expression of novel genes in the early stage of fracture healing detected by complementary DNA microarray	Transactions of the 48th annual meeting, Orthopaedic Research Society		705	2002
山崎正志, 大河昭彦, 守屋秀繁.	twyマウスと後縦靱帯骨化症(OPLL).	CLINICAL CALCIUM	12	1109-1113	2002
池田 修, 村上正純, 山崎正志, 国府田正雄, 橋本将行, 吉永勝訓, 守屋秀繁.	脳由来神経栄養因子を用いた脊髄損傷治療の基礎的研究	脊椎脊髄	15	299-307	2002
Tani, T., Ushida, T., Ishida, K., Iai, H., Noguchi, T., Yamamoto, H.	Relative safety of anterior microsurgical decompression versus laminoplasty for cervical myelopathy with a massive ossified posterior longitudinal ligament.	Spine	27	2491-2498	2002
牛田享宏, 谷 俊一, 石田健司, 川崎元敬, 山本博司.	占拠率の高い限局性の頸椎部後縦靱帯骨化に対する前方除圧固定術	西日本脊椎研究会誌	28	196-199	2002
大野尚徳, 中原進之介, 田中雅人, 他	胸腰椎移行部圧迫骨折を伴う脊椎黄色靱帯骨化症	雑誌整形外科	54		inpress
松山幸弘, 後藤 学, 川上 寛, 稲生秀文, 吉原永武, 石黒直樹.	胸椎後縦靱帯骨化症患者の術後評価：特にQOLに関して	日本整形外科学会雑誌	76	S549	2002
松山幸弘, 後藤 学, 川上 寛, 稲生秀文, 吉原永武, 石黒直樹.	胸椎後縦靱帯骨化症の手術的治療：特に嚙状OPLLの治療成績	日本整形外科学会雑誌	76	S550	2002
松山幸弘, 後藤 学, 川上 寛, 稲生秀文, 吉原永武, 佐藤公治, 川上紀明.	胸椎後縦靱帯骨化症の骨化形態別の手術法選択と成績	脊椎脊髄ジャーナル	15	127-132	2002
斎藤宜則, 吉澤達也, 滝沢史夫, 池亀美華, 石橋 宰, 奥田一博, 原 耕二, 石橋光太郎, 帯刀益夫, 川島博行.	A cell line with characteristics of the periodontal ligament fibroblasts is negatively regulated for mineralization and Runx2/Cbfa1/Osf2 activity, part of which can be overcome by bone morphogenetic protein-2	J Cell Sci	115	4191-4200	2002
吉澤達也, 滝沢史夫, 飯澤二葉子, 石橋 宰, 川島寛之, 遠藤直人, 川島博行.	Msx2 suppresses Runx2 activity, thereby inhibiting matrix mineralization in ligament fibroblasts	Mol Biol Cell	13suppl	104a	2002