

頤椎椎弓形成術後の頤頭痛に関する研究

分担研究者 藤哲 弘前大学医学部整形外科

研究要旨: 頤椎後縦靭帯骨化症 (OPLL) に対しておこなわれる頤椎椎弓形成術の術後頤部痛は長期にわたり患者のQOLを低下させる. 我々は頤椎後方筋群の1つである頤半棘筋に注目し, そのC2付着部の形態に個人差が存在することを明らかにした. さらに臨床前向き研究により, C3椎弓切除によりこの筋をC2付着部から切離せずに完全温存するにはことにより, 術後の頤部痛を軽減させることができた.

A. 研究目的

頤椎後縦靭帯骨化症 (OPLL) に対する頤椎椎弓形成術は安定した神経学的成績が報告されているが, 術後の頤部痛は長期にわたり患者のQOLを低下させる. 我々は, 頤椎前弯保持機能において最も重要な筋とされる頤椎後方筋群の1つである頤半棘筋に注目した. 頤椎椎弓形成術において, この頤半棘筋のC2付着部を完全温存することにより術後の頤部痛を軽減できるかどうかを明らかにすることが研究目的である.

B. 研究方法

(1) 解剖屍体によるC2頤半棘筋の付着部形態に関する研究.

対象は, 学生用解剖実習屍体24体 (男13, 女11) である. C2棘突起および頤半棘筋付着部三角形の定量的検討をおこなった.

(2) C2頤半棘筋を完全温存したC3椎弓切除による頤椎椎弓形成術

対象は, 2001年以前まで当科でおこなわれたC2頤半棘筋を術中に切離し再縫着するC3-7椎弓形成術62例 (C3-7群) と2001年以降におこなわれたC2頤半棘筋を完全温存したC3椎弓切除によるC4-7頤椎椎弓形成術

(C3切除群) 62例である. この2群について, 1) 術後頤部痛, 2) 後頤部筋横断面積, 3) 頤椎可動域の3点について比較検討した. (倫理面への配慮)

各患者さんへの臨床情報の開示にあつては個人を特定できないことを厳守した.

C. 研究結果

(1) 解剖屍体によるC2頤半棘筋の付着部形態に関する研究.

C2棘突起の骨性形態およびC2頤半棘筋の付着部三角の形態は個人差が存在し, 男性では女性より有意にC2棘突起形態は狭かった. C2頤半棘筋の付着部幅はほとんどの例で棘突起スパーサーより狭かった.

(2) C2頤半棘筋を完全温存したC3椎弓切除による頤椎椎弓形成術

1) 術後頤部痛はC3切除により, 「重度」が21%から2%に著減し, 「なし」が39%から56%に増加した.

2) 後頤部筋横断面積の減少率はC3-7群の平均12.8%, C3切除群では平均1.9%と有意に小さかった.

3) 頤椎可動域によるADL制限は, 伸展、屈曲、回旋のすべての機能でC3切除により有意に改善した. 術後回旋角度はC3-7群の平均89.3°に対し, C3切除群では116°と有意に大きかった.

D. 考察

(1) 従来のC3-7頤椎椎弓形成術においては, C2から一旦切離した頤半棘筋をC2の元位置に再建するのはほとんどの例で不可能である.

(2) C3椎弓切除によってC2頤半棘筋を完全温存することによって術後の頤部痛と頤椎可動域の改善が得られることが明らかとなった. この術後の頤部痛と頤椎可動域の改善は, 術後患者のQOLの向上に寄与すると考えられる.

E. 結論

頤椎椎弓形成術においてC2頤半棘筋を完全温存することにより, 術後の頤部痛と頤椎可動域の改善が得られた.

G. 研究発表

1. 論文発表

Takeuchi K, Yokoyama T, Toh S, et al. Anatomic study of the semispinalis cervicis for reattachment during laminoplasty. Clin Orthop 436, 126-131, 2005.

竹内和成、横山徹、藤哲ら. C2頤半棘筋を完全温存したC3椎弓切除による頤椎拡大術. 骨・関節・靭帯 18, 317-323, 2005.

Takeuchi K, Yokoyama T, Toh S, et al. Axial symptoms after cervical laminoplasty with C3 laminectomy compared with conventional C3-C7 laminoplasty. Spine 30, 2544-2549, 2005

2. 学会発表

竹内和成、横山徹、藤哲ら. 頤半棘筋C2付着部の形態一定量の評価一. 日本整形外科学会学術集会 2004.

Takeuchi K, Yokoyama T, Toh S, et al. Axial symptoms after cervical laminoplasty with C3 laminectomy preserving the semispinalis cervicis insertion into C2. Cervical Spine Research Society -32nd annual meeting- 2004.

H. 知的財産の知的財産権の出願・登録状況
なし

頰椎後縦靱帯骨化症に関する根治的手術に関する研究

第一報：術後軸性疼痛

研究者 清水 克時 岐阜大学整形外科教授

研究要旨 前方から骨化巣を切除する根治的手術を積極的に行っている.今回は手術に対する満足度に影響する術後合併症、特に軸性疼痛（肩こり）に関して検討した。

A. 研究目的

後縦靱帯骨化症（OPLL）など頰椎変性疾患に対する手術は、前方手術と後方手術に大別される。術後軸性疼痛（肩こり）について術式別に比較し検討する。

B. 研究方法

1997年1月～2002年12月に、頰椎変性疾患に対し当施設で行われた152例に対しアンケート調査を行い93例から回答を得た（前方42例、後方51例）。

当科の術式選択は、主病変が前方にある場合は、基本的には前方法を選択する。C1,2まで延びるOPLL、超高齢者などハローベストが困難な場合、主病変が後方の場合には後方法を選択する。前方後方の圧迫が同程度の場合はアライメントにより決定する。OPLLは前方法が多かった。

C. 研究結果

1. 肩こりの程度

術前の肩こりについて、2群間に差はなく、中等度以上ある者は、前方法が31%、後方法が27%であった。術後は後方法が前方法に比較し、重症の肩こりが多かった（ $p < 0.05$ ）。

中等度以上の者はそれぞれ33%、49%で後方法はほぼ倍増していた。術前後の変化では、後方法が有意に悪化していた（ $p < 0.05$ ）。改善とやや改善が、前方法で24%と後方法の8%より多かった。不変はそれぞれ48%、45%と最も多く悪化とやや悪化は、後方が47%と

多かったが、前方でも29%が悪化した。

2. 肩こりの部位

頰部、肩部、肩甲部にわけて検討した結果、術前、両群とも肩部（僧帽筋上部）が多かった。術前後での部位変化について前方法ではほとんどなかった。一方、1部位から多部位に拡大する症例、肩甲部の症例が増加した。

D. 考察

手術成績向上のためには、除圧効果を最大に、合併症は最小にすることが重要である。

合併症の1つに軸性疼痛があり、細野らは前方法に比較し、後方法に多く、手術満足度に影響すると報告した。後方法に多いことからその原因は、後方筋群・項靱帯などの後方支持組織の損傷、開創器のかけ方、後療法、アライメント、可動域、筋力などが考えられている。今回、前方固定術後の29%に肩こりが悪化したことより、その原因は後方支持組織のみでは説明できず多岐にわたると思われた。

軸性疼痛以外にも術後C5麻痺、採骨部痛、経年的隣接椎間障害などの合併症があり、術式の優劣を決めるのは容易ではない。合併症が少なく手術が容易ということで後方法が増加の傾向にあるが、前方法の根治術としての意義は捨て難い。

今回のアンケート調査では、軸性疼痛に関しては、後方法に優位に生

じており、前方法の見直しを後押ししていた。

E. 結論

1. 頰椎変性疾患における術後軸性疼痛（肩こり）について調査した。
2. 多椎体亜全摘を中心とした前方法では、術前後で肩こりの程度や部位に差を認めなかった。
3. C3-7棘突起縦割法を中心とした後方法では、術後肩こりの程度は有意に強くなり、範囲も広がる傾向にあった。

F. 健康危険情報
なし

G. 研究発表

1. 論文発表

細江英夫、若林 英、清水克時ら
頰椎変性疾患における術後軸性疼痛－前方法、後方法の比較－
中部整災誌 48:23-24, 2005

2. 学会発表

細江英夫、若林 英、清水克時ら
頰椎変性疾患における術後軸性疼痛－前方法、後方法の比較－
第103回中部日本整形外科災害外科学会 2004.11.5-6 神戸

H. 知的財産権の出願・登録状況
なし

頰椎後縦靱帯骨化症における術後しびれの経過について

今村勝行（鹿児島大学大学院運動機能修復学講座整形外科学）
長友淑美（鹿児島大学大学院運動機能修復学講座整形外科学）
松永俊二（鹿児島大学大学院運動機能修復学講座整形外科学）
林 協司（鹿児島大学大学院運動機能修復学講座整形外科学）
小宮節郎（鹿児島大学大学院運動機能修復学講座整形外科学）

【研究要旨】

頰椎後縦靱帯骨化症患者に対する椎弓形成術の成績は良好であるとされているが、患者からは術後のしびれの改善が不良であるとする訴えも多い。本研究では椎弓形成術後のしびれの改善について患者立脚調査をした。しびれは術後全体で 48%の患者しか改善していなかった。患者の手術に対する満足度はしびれの改善と相関しており術前にしびれの改善についてインフォームドコンセントを行うことが重要である。

A. 研究目的

頰椎後縦靱帯骨化症の除圧術後の経過において、運動機能、痛みの改善等と比較するとしびれの改善は劣る。一方、厚生労働省脊柱靱帯骨化症調査研究班に対する全国脊柱靱帯骨化症患者家族連絡協議会（患者会）からの要望はしびれに関するものが多い。そこで、頰椎後縦靱帯骨化症の術後におけるしびれの経過を患者の立場からみて調査を行い、若干の文献的考察を加えて報告する。

B. 研究方法

研究者が所属する以外の施設で手術をうけた後縦靱帯骨化症患者で鹿児島県全脊柱連（患者友の会）に所属している患者の内、結果を公表することに同意した患者についてのみ調査を行った。対象は頰椎後縦靱帯骨化症で当院以外の施設で手術を受けた患者 35 名。性別は男性 21 名、女性 14 名、手術時年齢は 40 才から 73 才で平均 59 才、術後経過期間は 2 年から 19 年で平均 7.9 年、術

式は前方法 2 例、後方法 33 例であった。検討項目として、しびれの改善度、しびれ改善の時期、しびれと患者の満足度、JOA スコアの改善と患者の満足度、しびれの術前情報提供と術後の満足度の 5 項目をあげた。

（倫理面での配慮）

研究対象者に対する人権擁護と研究対象者に対する不利益や危険性の排除や説明と理解（インフォームドコンセント）のための書類を作成し、鹿児島大学医学部・歯学部附属病院臨床研究に関する倫理委員会において審査を受け研究の実施の許可を得た。

C. 研究結果

1. しびれの改善度と時期について

しびれが消失したと答えた患者が全体の 11%、改善したと答えた患者は 37%、不変と答えた患者は 30%、悪化と答えた患者は 23%であった。しびれが改善又は消失したと答えた患者 17 名の内、

しびれが改善又は消失した時期が術直後と答えた人は全体の23%、術後6ヶ月と答えた人は35%、術後1年と答えた人は30%、術後1年以上と答えた人は12%であった。

2. JOAスコア改善と満足度について、平林の改善率を用いて有効と判定した症例であっても、40%の症例で患者自身は不満と答えており、満足と答えた症例は15%にすぎなかった。(図1)しびれが消失したと答えた4例を除く31例において、満足と答えた症例は12%に過ぎず、不満と答えた症例は47%であった。

3. しびれに関する情報の有無と患者の満足度について、しびれについての術前情報提供がなかった症例では不満と答えた人は70%であったが、しびれは改善しにくいと術前に説明のあった症例で不満と答えた人は35%であった。

D. 考察

Edward¹⁾らは頸椎症性脊髄症患者の椎弓形成術では運動機能の回復は70%であるが、感覚障害が正常になるのは50%であると述べており、Iwabuchi²⁾らは病理組織学的観察から30%以上の脊髄圧迫は脊髄の不可逆的病変を生じ手術により除圧を行ってもしびれ等の異常感覚は消失しないと述べている。また、MacFadyen³⁾らは脊髄性の感覚障害は圧迫性因子のみでなく、脊髄虚血が重要であると述べている。しびれ等の異常感覚は、単純に除圧のみでは改善しないことが多い。本研究でもしびれは約半数でしか改善を認めておらず、運動機能、疼痛の改善と比べると予後が悪い。又、しびれの改善の有無は患者の満足度を大きく左右しているのにもかかわらず、JOAスコアではしびれの項目の比重が軽い。そのため、JOAスコアと患者の満足度には解離がみられた。しかし、現時点ではしびれを定量化する事は困難であるのも事実である。今後、しびれの定量化、治療に対する更なる努力が必要である。

E. 結論

- 1 頸髄症ではしびれの有無が患者の満足度を左右する。
- 2 手術評価の項目にしびれを含める必要がある
- 3 しびれの治療にむけた努力が必要である。

[参考文献]

- 1) Edwards CC 2nd, Heller JG, Silcox DH 3rd et al: T-saw laminoplasty for the management of cervical spondylotic myelopathy: clinical and radiographic outcome. Spine 25:1788-94, 2000
 - 2) Iwabuchi M, Kikuchi S, Sato K et al: Pathoanatomic investigation of cervical spondylotic myelopathy. Fukushima J Med Sci. 50:47-54, 2004
 - 3) MacFadyen DJ: Posterior column dysfunction in cervical spondylotic myelopathy. Can J Neurol Sci. 11:365-70, 1984
- #### E. 研究発表
1. 論文発表
 1. Matsunaga S, Sakou T. Ossification of the posterior longitudinal ligament: Incidence, presentation, and natural history. Cervical Spine research Society Textbook 4th ed C.R. Clark ed. Lippincott Williams & Wilkins pp 1091-1098, 2004
 2. N.G. Baldwin N.G, Matsunaga S, Ehni B.L. Spondylolisthesis: Sagittal plane lumbar spine deformity correction. Spine Surgery: Technique, Complication Avoidance, and management 2nd ed E.C. Benzel ed Elsevier Churchill-Livingstone Chapter 54: 655-674, 2004
 3. Matsunaga S, Sakou T, Taketomi E, Komiya S. Clinical course of patients with ossification of the posterior longitudinal ligament: a minimum 10-year cohort study. J Neurosurg

- 100(3): 245-248, 2004
4. Matsunaga S, Yoshino S, Hayashi K, Yone K, Komiya S. Roles of cytokines on aging process of intervertebral discs of cervical spine. *Int J Molecular Med* 14:S14, 2004
5. 松永俊二: 頰椎後縦靱帯骨化症 今日の整形外科治療指針 第5版 二ノ宮節夫、富士川恭輔、越智隆弘、国分正一、岩谷 力 編 医学書院 590-591、2004
6. 松永俊二: 頰椎黄色靱帯石灰化症 今日の整形外科治療指針 第5版 二ノ宮節夫、富士川恭輔、越智隆弘、国分正一、岩谷 力 編 医学書院 592-593、2004
7. 林 協司、米 和徳、松永俊二、泉 俊彦、嶋田博文、小宮節郎: 頰椎椎弓形成術における神経合併症について-片開き式と棘突起縦割式の比較- 整形外科と災害外科 53(1):88-90, 2004
8. 松永俊二、林 協司、久木田 信、小宮節郎: 『脊柱靱帯骨化症-病態解明と治療の最前線』頰椎後縦靱帯骨化症保存治療例の臨床経過 別冊整形外科 45:37-40, 2004
9. 松永俊二、小宮節郎: 特集『関節リウマチの頰椎病変-病態と治療-』RA 頰椎病変に対する手術治療とその予後 リウマチ 31(2):128-133, 2004
10. 長友淑美、米 和徳、林 協司、松永俊二、小宮節郎: 頰部神経根症に対する椎間孔拡大術 整形外科と災害外科 53(4):729-731, 2004
11. 松永俊二、小宮節郎、森本典夫: 椎間板変性とサイトカイン 日本整形外科学会誌 78(12):923-928, 2004
12. 林 協司、松永俊二、米 和徳、小宮節郎: 胸椎後縦靱帯骨化症に対する椎弓切除術の治療成績 厚生労働科学研究費補助金 難治性疾患克服研究事業 脊柱靱帯骨化症に関する調査研究班 平成15年度研究報告書 128-129, 2004
13. Matsunaga S, Hayashi K, Naruo T, Nozoe S, Komiya S. : Psychologic management of brace therapy for patients with idiopathic scoliosis. *Spine* 30(5): 547-550, 2005
14. 松永俊二、林 協司、米 和徳、小宮節郎: 頰椎後縦靱帯骨化症患者の特定疾患申請に関する実態調査 臨床整形外科 40(3): 253-256, 2005
15. 米延策雄、藤村祥一、石井祐信、中原進之介、松永俊二、清水敬親、小田剛紀、松本守雄、武富栄二、小坪知明: 関節リウマチ頰椎手術の多施設後ろ向き調査 平成16年度厚生労働科学研究費補助金 免疫アレルギー疾患予防・治療研究事業 研究報告会抄録集 73-74, 2005
16. 小田剛紀、米延策雄、藤村祥一、石井祐信、中原進之介、松永俊二、清水敬親: 関節リウマチ頰椎手術の全国調査 臨床整形外科 40(1):27-32, 2005
17. 河村一郎、松永俊二、今村勝行、川畑直也、長友淑美、山元拓哉、林 協司、米 和徳、小宮節郎、大園義久: 頰椎黄色靱帯石灰化症の治療経験 整形外科と災害外科 54(1):28-30, 2005
18. 濱田裕美、武富栄二、石堂康弘、砂原伸彦、松永俊二、小宮節郎: ビタミンD抵抗性クル病に環軸椎亜脱臼を合併した一例 整形外科と災害外科 54(1):46-49, 2005
19. 有島善也、林 協司、山元拓哉、松永俊二、米 和徳、宮口文宏、河村一郎、小宮節郎: 胸椎後縦靱帯骨化症に対する椎弓切除術の治療成績 整形外科と災害外科 54(1):50-51, 2005
20. 松永俊二、林 協司、米 和徳、小宮節郎、武富栄二、砂原伸彦: 自然経過の観点からみた関節リウマチ-上位頰椎病変に対する手術の影響 臨床整形外科 40(4):387-392, 2005
21. 松永俊二、林 協司、山元拓哉、長友淑美、宮口文宏、米 和徳、小宮節郎: 頰椎後縦靱帯骨化症の自然経過からみた治療戦略 脊椎脊髄ジ

ジャーナル 18(8): 848-852, 2005

2. 学会発表

1. Oda T, Yonenobu K, Fujimura Y, Ishii Y, Nakahara S, Shimizu T, Matsunaga S. Retrospective multicenter study for surgical treatment of the rheumatoid cervical spine. 31st annual meeting of Cervical Spine Research Society Boston, USA 2004/12/9

2. Hayashi K, Yone K, Matsunaga S, Kawamura I, Komiya S. A comparative study of open-door laminoplasty and French-window laminoplasty for the treatment of cervical multisegmental spondylotic myelopathy. 第 77 回日本整形外科学会学術集会 神戸 2004 年 5 月 20 日

3. 松永俊二、林 協司、米 和徳、小宮節郎：鹿児島県における頸椎後縦靭帯骨化症患者申請の実態調査 第 77 回日本整形外科学会学術集会 神戸 2004 年 5 月 20 日

4. 林 協司、木村昌彦、米 和徳、松永俊二、長友淑美、河村一郎、小宮節郎：高齢頸椎症性脊髄症患者非手術例の検討 第 77 回日本整形外科学会学術集会神戸 2004 年 5 月 20 日

5. 林 協司、長友淑美、木村昌彦、松野下幸弘、河村一郎、米 和徳、松永俊二、小宮節郎：高齢頸椎症性脊髄症患者手術例と非手術例における臨床症状推移の検討 第 33 回日本脊椎脊髄病学会 東京 2004 年 6 月 9 日

6. 松永俊二、大西敏之、林 協司、山元拓哉、小宮節郎：脊椎疾患の自然経過-各種頸椎疾患 自然経過の観点からみた関節リウマチ上位頸椎病変に対する手術の影響 第 33 回日本脊椎脊髄病学会 東京 2004 年 6 月 9 日

7. 河村一郎、松永俊二、長友淑美、林 協司、米 和徳、小宮節郎：頸椎黄色靭帯石灰化症の治療経験 第 107 回西日本整形災害外科学会 小倉 2004

年 6 月 18 日

8. 有島善也、林 協司、松永俊二、米 和徳、河村一郎、小宮節郎：胸椎後縦靭帯骨化症に対する椎弓切除術の治療成績 第 107 回西日本整形災害外科学会 小倉 2004 年 6 月 18 日

9. 今村勝行、林 協司、横内雅博、東福勝宏、中村和史、永田正仁、松永俊二、小宮節郎：胸椎後縦靭帯骨化を呈した多嚢胞性卵巣症候群の一例 第 107 回西日本整形災害外科学会 小倉 2004 年 6 月 18 日

10. Matsunaga S, Nagatomo Y, Hirota H, Yamamoto T, Hayashi, K, Yone K, Komiya S. Hypoplasia of atlas in patients with Down syndrome-An important risk factor for occurrence of myelopathy due to atlantoaxial instability. 21st Annual Meeting of CSRS Europe section Rome, Italy, 2005

11. Matsunaga S, Nagatomo Y, Yamamoto T, Setoguchi T, Miyaguchi F, Hayashi K, Yone K, Komiya S. Super-healthy elders; remaining healthy without suffering cervical symptoms-Its characteristics and clinical importance-32 nd annual meeting of Cervical Spine Research Society, Sandiego, USA, 2005

12. Oda T, Yonenobu K, Fujimura S, Ishii Y, Nakahara S, Matsunaga S, Shimizu T, Koakutsu T, Matsumoto M, Taketomi E. A retrospective multicenter study of the surgical treatment for rheumatoid cervical spine. Part I, Surgical outcome and analysis of its affected factors 第 34 回日本脊椎脊髄病学会 仙台 2005 年 6 月 6 日

13. Koakutsu T, Oda T, Yonenobu K, Fujimura S, Ishii Y, Nakahara S, Matsunaga S, Shimizu T, Matsumoto M, Taketomi E. A retrospective multicenter study of the surgical treatment

for rheumatoid cervical spine. Part II,
Clinical Characteristics affecting survival
第 34 回日本脊椎脊髄病学会 仙台 2005 年 6 月 6
日

14. 小田剛紀、米延策雄、藤村祥一、石井祐信、
中原進之介、松永俊二、清水敬親、小林知明、松
本守雄、武富栄二：RA 頸椎手術後の生存率に影
響する因子の解析 第 49 回日本リウマチ学会総
会 横浜 2005 年 4 月 18 日

15. 林 協司、米 和徳、松永俊二、山元拓哉、
宮口文宏、長友淑美、小宮節郎、肥後勝、吉野伸
司、中村雅洋：小児期後頭骨頸椎固定術施行例
の X 線学的検討第 78 回日本整形外科学会総会
横浜 2005 年 5 月 12 日

16. 小田剛紀、米延策雄、藤村祥一、石井祐信、
中原進之介、松永俊二、清水敬親、小林知明、松
本守雄、武富栄二：関節リウマチ頸椎手術の多施
設後ろ向き研究第 78 回日本整形外科学会総会
横浜 2005 年 5 月 12 日

17. 米延策雄、里見和彦、戸山芳昭、田口敏彦、
岩崎幹季、松永俊二、田中雅人：診療ガイドライ
ンに何がもとめられるか？頸椎後縦靱帯骨化症
診療ガイドライン策定を通じて-第 78 回日本整
形外科学会総会 横浜 2005 年 5 月 12 日

18. 長友淑美、松永俊二、鶴 亜里沙、中村和史、
宮口文宏、山元拓哉、林 協司、米 和徳、小宮
節郎：頸椎後縦靱帯骨化症患者における術後のし
びれの経過について-患者側からみた満足度-
第 109 回西日本整形災害外科学会 久留米 2005
年 6 月 18 日

19. 宮口文宏、小宮節郎、米 和徳、松永俊二、
林 協司、山元拓哉、中村和史、川内義夫、鮫島
浩司：頸胸椎後縦靱帯骨化症に対する広範囲後方
除圧術の適応-XP 上胸椎後彎角と脊柱管内の骨化
部分の占拠率から-第 109 回西日本整形災害外科
学会 久留米 2005 年 6 月 18 日

F. 知的財産の出願、登録状況

本研究について特許取得や実用新案登録の予定
はない。

脊柱靱帯骨化症における効用値

東京大学整形外科

竹下克志、星地亜都司、村上元昭、橋本整、原慶宏、川口浩、中村耕三

研究要旨 選好に基づく尺度である EuroQol を脊柱靱帯骨化症と他の脊椎圧迫性疾患で調査し、EQ-5D から効用値を換算した。頚椎 OPLL 患者 21 名の効用値は平均 0.57 ± 0.22 、胸椎 OPLL/OYL 患者 9 名の効用値は 0.62 ± 0.09 であり、他の圧迫性脊髄疾患・脊髄腫瘍などと同等の値であった。

A. 研究目的

これまで OPLL に対して代表的患者立脚型健康関連 QOL である ShortForm-36 が用いられてきた。一方、選好に基づく尺度は効用値の算出によって疾患の重み付けなどが可能である点において重要であり、ある疾患集団の解析においては最低一つの効用値算出が推奨されている。EuroQol は広く用いられている代表的な選好に基づく尺度である。EQ-5D では Q1:移動、Q2:身の回りの管理、Q3:ふだんの活動、Q4:痛み/不快感、Q5:不安/ふさぎ込みの 5 項目について、健康な順からレベル 1 から 3 までの 3 段階を選択する質問回答により 245 通りの健康状態を得て、効用値換算表を用いて 0 が死亡、1 が完全に健康な状態を意味する効用値が算出される。本研究の目的は選好尺度の代表である EQ-5D を用いて脊柱靱帯骨化症における効用値を調査することである。

B. 研究方法

対象患者は頚胸椎手術目的にて入院した 30 名で、年齢は平均 60.5 ± 11.3 歳、疾患の内訳は頚椎後縦靱帯骨化症 21 名、胸椎後縦靱帯骨化・黄色靱帯骨化症 9 名ならびに対照群として頚椎症性脊髄症・頚椎椎間板ヘルニア 34 名、胸髄腫瘍・胸髄症 11 名である。書式による同意を得、手術前に調査を行った。医師評価法では JOA の上下肢運動スコアを、患者立脚型尺度として SF-36 の 8 つのドメイン尺度と EQ-5D による間接法

効用値を調査した。統計は t 検定、Mann-Whitney 検定、Spearman 順位相関検定などを使用した。

C. 研究結果

効用値および各質問のスコアを表に示す。頚椎疾患の効用値は 0.56 ± 0.19 、胸椎疾患の効用値は 0.59 ± 0.13 であった。質問 3 の胸椎 OPLL/OYL と胸髄症の間以外は有意な差はなかった。効用値にもっとも相関が高い質問は Q3:ふだんの活動(0.91)であった。JOA 運動機能スコアとは上肢 0.86 ($p < 0.0001$)、下肢 0.78 ($p < 0.0001$)の相関があった。SF-36 とは身体機能 0.64 ($p < 0.005$)、こころの健康 0.71($p < 0.001$)、活力 0.72 ($p < 0.001$)などのドメインと高い相関があった。

D. 考察

脊柱靱帯骨化症の班研究として主として SF-36 を使用した患者立脚型健康関連 QOL の多角的検討が行われてきた。ある疾患の特性や重症度の把握には有用であるが、逆にいえば単一指標に集約できないために、疾患間の比較では明確な解釈が難しく、各種治療効果の判定比較も容易でない。そうした分析には患者の健康状態を単一スコアに還元する選考に基づく尺度である効用値が適している。頚椎疾患における効用値は King らの直接法による報告(2004 Spine)があり、頚髄症で 0.45 (VAS), 0.71 ± 0.79 (SG), 0.75 ± 0.72 (TTO)となっている。EQ-5D で

は筋萎縮性側索硬化症 0.63 (軽症)からマイナス 0.01 (重症)、腰椎椎間板ヘルニア (手術症例) 0.29、腰椎手術患者 0.23 (0.19-0.27)などの報告がある。日本では岡本ら (2004 リハ医学) が脳外傷 0.63、脊髄損傷 0.42、変形性股関節症 0.66 と報告している。

今回の分析では OPLL、他の圧迫性脊椎疾患、胸髄腫瘍など原疾患の違い、頸椎・胸椎の罹患高位などの相違は効用値では顕著に表れていなかった。逆にいえば、原因によらず圧迫性脊髄障害における手術患者の効用値は同様の値を示すのかもしれない。健康状態を一次元的指標で評価する効用値は疾患の重症度や治療介入の効果判定だけでなく QALY (Quality of Adjusted Life Years)の計算については費用効果分析など広汎に使用することが可能である。今回の検討で脊椎疾患における応用の可能性が示されたが、前述の如く、各疾患の問題点の多様性を切り捨てる方法でもあり、数値の解釈や利用には十分な注意が必要と思われた。

E. 結論

頸椎 OPLL 患者の効用値は平均 0.57 ± 0.22 、胸椎 OPLL/OYL 患者の効用値は 0.62 ± 0.09 であり、他の圧迫性脊髄疾患・脊髄腫瘍などと同等の値であった。

G. 研究発表

なし

H. 知的財産権の出願・登録状況

なし

表 EQ-5Q に基づく効用値および各質問のスコア

	頚椎 OPLL	頚椎椎間板 ヘルニアなど	頚椎全体	胸椎 OPLL	胸髄腫瘍など	胸椎全体
Q1: 移動	1.62±0.59	1.82±0.58	1.76±0.54	1.78±0.44	1.82±0.41	1.80±0.41
Q2: 身の回りの管理	1.62±0.67	1.53±0.62	1.51±0.60	1.11±0.33	1.55±0.52*	1.35±0.49
Q3: ふだんの活動	2.05±0.74	2.15±0.66	2.09±0.66	2.11±0.33	2.00±0.76	2.05±0.61
Q4: 痛み／不快感	2.20±0.60	2.03±0.39	2.07±0.50	1.89±0.33	2.09±0.70	2.00±0.56
Q5: 不安／ふさぎ込み	1.48±0.60	1.77±0.70	1.67±0.62	1.67±0.50	1.73±0.47	1.70±0.47
効用値	0.57±0.22	0.54±0.21	0.56±0.19	0.62±0.09	0.56±0.15	0.59±0.13

* p<0.05 胸椎 OPLL/OYL に対して (Mann-Whitney 検定)

頸椎椎弓形成術前後の QOL 評価と患者満足度

東京大学整形外科

星地亜都司 竹下克志 松平 浩 中村耕三

京都大学医療疫学

森田智視 福原俊一

特定非営利活動法人 (NPO) 健康医療評価研究機構

高橋奈津子

Quality of life assessment of patients who had laminoplasty for cervical stenotic myelopathy

Key words: cervical laminoplasty, cervical myelopathy, outcome assessment, quality of life

【研究要旨】前向き研究により、頸椎椎弓形成術前後での QOL 変化を調査した結果、QOL は改善し、患者満足度は全般に高いものであった。そのため QOL を評価する患者自身のスケールが手術という介入によって厳しい方向に変化した (レスポンスシフト)。術前因子として SF36 のなかの全体的健康感のみが、満足度と関連があった。不満足群が少なかったことで解析感度が鈍くなり、満足度に影響するその他の因子を特定することはできなかった可能性がある。

研究目的

後縦靭帯骨化 (以下: OPLL) や頸椎症による頸部脊髄症は、四肢の機能障害やしびれ、痛みのために患者の日常生活の活動やメンタルヘルスに大きな影響を与えている。しかし頸部脊髄症患者の Quality of life (QOL) についての調査は、横断的研究がわずかに行われているに過ぎない¹⁾²⁾³⁾。頸部脊髄症の手術成績についても多くの報告があるが、JOA スコアなど医師サイドからみる評価法が用いられており、患者サイドからみた成績評価は皆無に近い³⁾。たとえば医師がつけた JOA スコアにより上肢や下肢の運動機能が術後に改善していたとしても、しびれが残ると患者の満足度は高くない可能性もある。本研究の目的は、前向き研究により患者サイドからみた手術前後の QOL 変化を測定すること、治療に対する満

足度を評価し満足度に影響を与える要因を検索することである。

対象

対象は、頸部脊髄症に対し手術予定の患者であり、原因疾患は OPLL、頸椎症、椎間板ヘルニアのうちのいずれかであること、自己記入式質問紙に回答可能であること、本研究に同意することとした。術式の違いによる影響をなくするため、術式は棘突起縦割法頸椎椎弓形成術のみを対象とした。なお本研究は、調査実施全病院の倫理委員会の承認を得て行われた。

調査は、入院時と術後 6 ヶ月で、SF36(version 2)、患者向けに表現を変えた JOA スコア、しびれの程度などの項目を含む無記名自記式調査票を用いて行った。また JOA スコア、Nurick の評価法など、医師による臨床データ作成を同時に行った。

術後評価では、6段階評価による満足度調査を行った。さらに術後6ヶ月の調査では、レスポンスシフト現象を評価するためのThen-Testを調査項目として追加した。なおレスポンスシフトとは、ある介入を行うことや心理的適応の影響により、個々人のQOLや評価基準に変化がおきる現象であり、術前の自己評価と術後6ヶ月の時点で振り返って見た術前の状態の自己評価を比較した。実施登録期間は2003年11月から2004年5月の半年間とし、調査期間は2003年11月から2004年11月とした。調査実施施設は、東京大学医学部付属病院、横浜労災病院（実施担当医師：三好好太）、社会保険中央病院（俣田敏且）、東京都立駒込病院（近藤泰児）、NTT関東病院（東成一）、東京都老人医療センター（穴水依人）の6施設である。インフォームドコンセントは同一の内容で行った。病気は放置すると少しずつあるいは急速に進むことが知られており、今後さらに悪化して四肢の麻痺やしびれが重症化する危険がある、手術により症状の進行を止めることができ、手足の動かしにくさ良くなるチャンスが生まれる、しびれが完全にとれることは多くはない、という内容で書面と口頭により手術説明が行われた。リスクについては、いわゆるC5麻痺、術後血腫、髄液漏、心筋梗塞、脳血管障害、感染、術後の軸性疼痛、肺塞栓症などについて説明を行った。

男42名、女15名計57名が対象となった。年齢は30から79歳、平均60±11歳、原疾患は頸椎症39名、OPLL16名、椎間板ヘルニア1名、未記入1名であった。なお調査票は記入後に封印され担当医師がみることはなく、データの集計と解析は第三者によって行われた。

結果

手術治療に対する満足度は、非常に満足

している：16名、かなり満足している17名、少し満足している：6名、わずかに満足している：1名、全然満足していない：2名、わからない：8名、未記入：7名であった。SF36の身体的健康度、精神的健康度ともに術後、有意に改善した（図1、2）。手術治療に対する患者満足度（非常に＋かなり満足、とそれ以外で比較）と術前患者背景因子（性別、年齢、原疾患、JOAスコア、Nurick障害度、就業状態）との関連を、Logistic回帰分析を用いた単変量解析にて検討した結果、SF36のGH（全体的健康感）のみが関連があり、GHが術前に良い人ほど満足度が高かった（p値：0.007）。

レスポンスシフトの調査では、SF8全体的健康感と家族友人とのつきあいで有意にシフトがあった（表1：対応のあるt検定）。
考察

患者立脚型の評価方法で前向き研究を行った結果、頸部脊髄症に対する椎弓形成術の短期成績は、すぐれたものであった。多くの患者で満足度が高くバラツキが小さすぎるため、満足度に関連する要因をほとんど見出すことはできなかった。術前の仮説では、運動機能の改善がよくても、しびれが残ると満足度が低くなるのではないかと考えていたが、実証することはできなかった。術前の説明において、手術による改善についてはあまり強調せず、予防的意味合いを強調していた点も影響している可能性がある。唯一有意に出たのは、術前の全体的健康感であり、健康感の高い人では、満足度が高くなる傾向があった。レスポンスシフトについては、手術前にはこんなものかと思っていたが、手術によって状態がよく改善したため、術後に術前の状態を評価すると、大変悪いものであった、という結果であった。このことはQOLを評価するスケールが手術という介入によって厳しい方向に

変化したことを示すが、それにもかかわらず QOL がよく改善したことは椎弓形成術がすぐれた結果をもたらしたことを示している。

満足度に影響する因子をさらに探求するためには、このまま n を増やしても見込み薄のため、今後、満足度の評価法に工夫を加える、等の改良が必要と思われる。

文献

- 1) 藤原奈佳子：後縦靭帯骨化症の日常生活動作能力 (ADL) と健康関連 QOL 尺度 (SF36) の関連および社会資源利用状況. The Bone 16: 241-246, 2002.
- 2) 小林直樹、藤原淳、北川知明ほか：頸椎症性脊髄症患者の健康関連 quality of life (QOL). 整形外科 54: 1119-1122, 2003.
- 3) King JT, Moossy JJ, Tsevat J, et al. Multimodal assessment after surgery for cervical spondylotic myelopathy. J Neurosurg: Spine 2: 526-534, 2005.

研究危険情報

- 特になし
- 知的財産権の出願登録状況
- なし

表 1. レスポンスシフト

QOL ドメイン	Then テスト - 前値*	p 値
SF-36		
PF	-0.50	0.894
BP	0.66	0.799
RP	-0.06	0.971
SF-8		
全体的健康	0.49	0.004
日常活動 (身体)	0.09	0.533

いつもの仕事 (身体)	-0.02	0.890
体の痛み	0.02	0.927
元気	0.26	0.077
家族・友人 つきあい	0.36	0.028
不安・イライラ	0.17	0.315
日常活動 (心理)	0.26	0.090

*SF-36 では、正の値は「手術前の評価の方が手術後に手術前の状態を思い出した評価より状態がよい」ことを示す。SF-8 では、正の値は「手術前の評価の方より手術後に手術前の状態を思い出した評価の方が状態がよい」ことを示す。

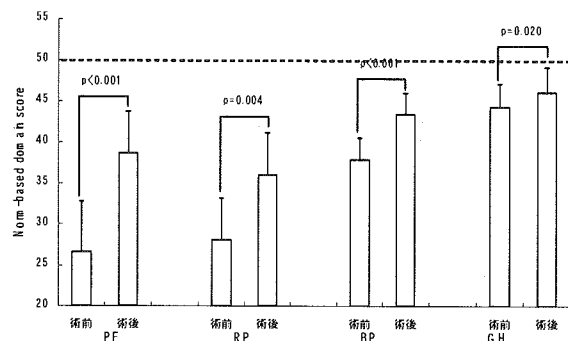


図 1 SF36 : 身体的健康度

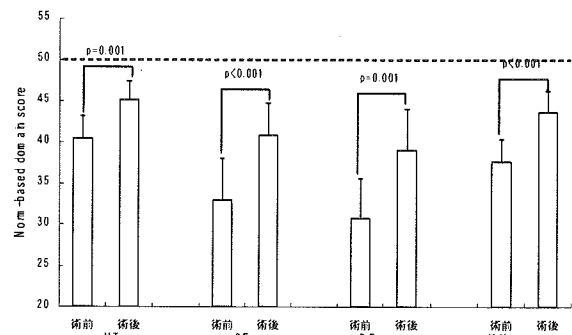


図 2 SF36 : 精神的健康度

VI 研究成果の刊行に関する一覧表

発表者氏名	論文タイトル名	発表誌名	巻号	ページ	出版年
石井崇大、向井克容、細野昇、坂浦博伸、藤井隆太郎、中島義和、田村進一、和田英路、菅本一臣、吉川秀樹	in vivo 3-D脊椎運動解析、頷椎の回旋運動	臨床整形外科	40	415-423	2005
細野 昇、坂浦博伸、向井克容、藤井隆太郎、吉川秀樹	4椎弓形成術による軸性疼痛の予防	骨・関節・靭帯	18	309-315	2005
藤井隆太郎、向井克容、細野 昇、坂浦博伸、石井崇大、岩崎幹季、菅本一臣、吉川秀樹	in vivo 3次元腰椎運動解析、腰椎回旋に伴うカップリングモーション	臨床整形外科	40	763-769	2005
細野 昇、坂浦博伸、向井克容、藤井隆太郎、吉川秀樹	頷椎椎弓形成術後の軸性疼痛	臨床整形外科	40	1225-1230	2005
Hosono, N., Ueda, T., Tamura, D., Aoki, Y., Yoshikawa, H.	Prognostic relevance of clinical symptoms in patients with spinal metastases	Clinical Orthopaedics and Related Research	436	196-201	2005
Hosono, N., Sakaura, H., Mukai, Y., Ishii, T., Yoshikawa, H.	En bloc laminoplasty without dissection of paraspinal muscles. Journal of Neurosurgery	Spine	3	29-33	2005
Sakaura, H., Hosono, N., Mukai, Y., Ishii, T., Iwasaki, M., Yoshikawa, H.	Long-term outcome of laminoplasty for cervical myelopathy due to disc herniation: A comparative study of laminoplasty and anterior spinal fusion	Spine	30	756-759	2005
Shibuya, R., Yonenobu, K., Yamamoto, K., Kuratsu, S., Kanazawa, M., Onoue, K., Yoshikawa, H.	Acute arm paresis with cervical spondylosis: three case reports	Surgical Neurology	63	220-228	2005
Tsumaki, N., Yoshikawa, H.	The role of bone morphogenetic proteins in endochondral bone formation	Cytokine Growth Factor Reviews	16	279-285	2005
Ikeda R, Yoshida K, Tsukahara S, Sakamoto Y, Tanaka H, Furukawa-K, Inoue I.	PLZF promotes osteoblastic differentiation of human mesenchymal stem cells as an upstream regulator of CBFA1.	J Biol Chem	280	8523-8530	2005

Tsukahara S, Miyazawa N, Akagawa H, Forejtova S, Pavelka K, Tanaka T, Toh S, Tajima A, Akiyama I, Inoue I.	COL6A1, the candidate gene for ossification of posterior longitudinal ligament, is associated with diffuse idiopathic skeletal hyperostosis in Japanese.	Spine	30	2321-2324	2005
Nakajima T, Wooding S, Satta Y, Jinnai N, Goto S, Hayasaka I, Saitou N, Guan-Jun J, Tokunaga K, Jorde LB, Emi M, Inoue I.	Evidence for natural selection in the HAVCR1 gene: high degree of amino-acid variability in the mucin domain of human HAVCR1 protein	Genes Immun	6	398-406	2005
Yamaguchi T, Park S-B, Narita A, Maki K, Inoue I.	Genome-wide linkage analysis of mandibular prognathism in Korean and Japanese patients.	J Dent Res	84	255-259	2005
Inoue I, Tsukahara S.	PLZF and TSG-6 identified by gene expression analysis play roles in the pathogenesis of OPLL.	J Pharmacol Sci			in press
Inoue I	Genetic susceptibility to OPLL. In: Yonobu K, Nakamura K, Toyama Y (eds) Ossification of the posterior longitudinal ligament.	Springer, Tokyo			in press
Imamura T, Imamura C, Iwamoto Y, Sandell L J	Transcriptional Co-activators CREB-binding protein/p300 increase chondrocyte Cd-rap gene expression by multiple mechanisms including sequestration of the repressor CCAAT/Enhancer-binding protein	J Biol Chem	280 (17)	16625-16634	2005
Xu K, Uchida K, Nakajima H, Kobayashi S, Baba H	Targeted retrograde transfection of adenovirus vector carrying brain-derived neurotrophic factor gene prevents loss of mouse (twy/twy) anterior horn neurons in vivo sustaining mechanical compression.	Spine			in press

Nakajima H, Uchida K, Kobayashi S, Kokubo Y, Yayama T, Sato R, Inukai T, Godfrey T, Baba H	Cervical angina: a seemingly still neglected symptom of cervical spine disorder?	Spinal Cord				in press
Uchida K, Nakajima H, Sato R, Kokubo Y, Yayama T, Kobayashi S, Baba H	Multivariate analysis of neurological outcome in surgery for cervical compressive myelopathy.	J Orthop Sci				in press
Yayama T, Uchida K, Kobayashi S, Nakajima H, Kobota C, Sato R, Baba H	Cruciate paralysis and hemiplegia cruciata: report of three cases.	Spinal Cord				in press
Nakajima H, Uchida K, Kobayashi S, Kokubo Y, Yayama T, Sato R, Baba H	Targeted retrograde gene delivery into the injured cervical spinal cord using recombinant adenovirus vector.	Neurosci Lett	385	30-35		2005
Yayama T, Baba H, Furusawa N, Kobayashi S, Uchida K, Kokubo Y, Noriki S, Imamura Y, Fukuda M	Pathogenesis of calcium crystal deposition in the ligamentum flavum correlates with lumbar spinal canal stenosis.	Clin Exp Rheum	23	637-643		2005
Kobayashi S, Kokubo Y, Uchida K, Yayama T, Takeno K, Negoro K, Nakajima H, Baba H, Yoshizawa H	Effect of lumbar nerve root compression on primary sensory neurons and their central branches	Spine	30 (3)	276-282		2005
Kobayashi S, Baba H, Uchida K, Shimada S, Negoro K, Takeno K, Yayama T, Yamada S, Yoshizawa H	Localization and changes of intraneural inflammatory cytokines and inducible-nitric oxide induced by mechanical compression.	J Orthop Res	23	771-778		2005
Kobayashi S, Meier A, Baba H, Uchida K, Hayakawa K	Imaging of intraneural edema by using gadolinium-enhanced MRI: Experimental compression injury.	AJNR	26	973-980		2005
Kobayashi S, Baba H, Uchida K, Kokubo Y, Kubota C, Yamada S, Suzuki Y, Yoshizawa H	Effect of mechanical compression on the lumbar nerve root: Localization and changes of intraradicular inflammatory cytokines, nitric oxide, and cyclooxygenase.	Spine	30 (15)	1699-1705		2005

Kobayashi S, Sasaki S, Shimada S, Kaneyasu M, Mizukami Y, Kitade I, Ogawa M, Kawahara H, Baba H, Yoshizawa H	Changes of calcitonin gene-related peptide in primary sensory neurons and their central branch after nerve root compression of the dog.	Arch Phys Med Rehabil	86	527-533	2005
Kawaguchi Y, Oyata T, Abe Y, Kanamori M, Ishihara H, Yasuda T, Nogami S, Hori T, Kimura T	Spinal stenosis due to ossified lesions in the lumbar spine.	Journal of Neurosurgery	Spine 3	262-270	2005
Matsunaga S, Hayashi K, Naruo T, Nozoe S, Komiya S	Psychologic management of brace therapy for patients with idiopathic scoliosis.	Spine	30 (5)	547-550	2005
松永俊二, 林協司, 米和徳, 小宮節郎	頰椎後縦靱帯骨化症患者の特定疾患申請に関する実態調査	臨床整形外科	40 (3)	253-256	2005
小田剛紀, 米延策雄, 藤村祥一, 石井祐信, 中原進之介, 松永俊二, 清水敬親	関節リウマチ頰椎手術の全国調査	臨床整形外科	40 (1)	27-32	2005
河村一郎, 松永俊二, 今村勝行, 川畑直也, 長友淑美, 山元拓哉, 林協司, 米和徳, 小宮節郎, 大園義久	頰椎黄色靱帯石灰化症の治療経験	整形外科と災害外科	54 (1)	28-30	2005
濱田裕美, 武富栄二, 石堂康弘, 砂原伸彦, 中村憲一, 松永俊二, 小宮節郎	ビタミンD抵抗性クル病に環軸椎亜脱臼を合併した一例	整形外科と災害外科	54 (1)	46-49	2005
有島善也, 林協司, 山元拓哉, 松永俊二, 米和徳, 宮口文宏, 河村一郎, 小宮節郎	胸椎後縦靱帯骨化症に対する後方除圧術の治療成績	整形外科と災害外科	54 (1)	50-51	2005
松永俊二, 林協司, 米和徳, 小宮節郎, 武富栄二, 砂原伸彦	自然経過の観点からみた関節リウマチ-上位頰椎病変に対する手術の影響	臨床整形外科	40 (4)	387-392	2005
松永俊二, 林協司, 山元拓哉, 長友淑美, 宮口文宏, 米和徳, 小宮節郎	頰椎後縦靱帯骨化症の自然経過からみた治療戦略	脊椎脊髄ジャーナル	18 (8)	848-852	2005
Takeuchi K, Yokoyama T, Aburakawa S, Itabashi T, Toh S	Anatomic study of the semispinalis cervicis for reattachment during laminoplasty	Clinical Orthopaedics and Related Research	436	126-131	2005

竹内和成, 横山徹, 油川修一, 伊藤淳二, 植山和正, 三戸明夫, 佐藤隆弘, 大塚博徳, 佐々木斉, 新戸部泰輔, 岡田晶博, 富田卓, 藤哲	C2頸半棘筋を完全温存したC3椎弓切除による頸椎拡大術	骨・関節・靭帯	18 (4)	317-323	2005
Takeuchi K, Yokoyama T, Aburakawa S, Saito A, Numasawa T, Iwasaki T, Itabashi T, Okada A, Ito J, Ueyama K, Toh S	Axial symptoms after cervical laminoplasty with C3 laminectomy compared with conventional C3-C7 laminoplasty	Spine	30 (22)	2544-2549	2005
Chiba K, Yamamoto I, Hirabayashi H, Iwasaki M, Goto I, Yonenobu K, Toyama Y	Multicenter study to investigate postoperative progression of the posterior longitudinal ligament in the cervical spine using a new computer-assisted measurement.	Journal of Neurosurgery Spine	3	17-23	2005
Ogawa Y, Chiba K, Matsumoto M, Nakamura M, Takaiishi H, Hirabayashi K, Nishiwaki Y, Toyama Y	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.	Journal of Neurosurgery: Spine	3	198-204	2005
Chiba K, Kato Y, Tsuzuki N, Nagata K, Toyama Y, Iwasaki M, Susaki H, Yonenobu K	A Novel computer-assisted measurement of the size of ossification in patients with ossification of the posterior longitudinal ligament in the cervical spine. - Validation and Reliability	Journal of Orthopaedic Science	10	451-456	2005
鈴木秀典, 村上知之, 富士岡隆, 金子和生, 片岡秀雄, 今釜崇, 権藤俊一, 杉和郎, 田口敏彦	脊髄損傷に対する再生医療 特に骨髄間質細胞を用いた神経再生治療の可能性について	Cytometry Research	15巻2号	27-35	2005
市原和彦, 金子和生, 豊田耕一郎, 加藤圭彦, 今城靖明, 田口敏彦	上位頸髄圧迫障害のメカニズム 脊髄力学特性を導入した有限要素解析から	西日本脊椎研究会誌	31巻2号	77-79	2005
田口敏彦	代表的疾患のリハビリテーション 脊椎・脊髄 頸椎症・頸椎椎間板ヘルニア	整形外科	56巻8号	959-962	2005