

図 5 後頭頸椎固定術における脊髄症状の変化(N=46)

表 3 後頭頸椎固定術例における最終観察時の機能評価

	非ムチランス型	ムチランス型
Class 2	11(31%)	0(0%)
Class 3	22(62%)	4(36%)
Class 4	2(7%)	7(64%)

2. 脊髄症状の変化

手術群の非ムチランス型関節リウマチでは35例中25例(71%)が改善し、不変は10例であったが、ムチランス型関節リウマチでは改善は4例のみであり、3例が不変、悪化が4例であった(図5)。脊髄症状が悪化した症例は術後一時的に脊髄症状が改善したが、術後軸椎下垂脱臼を生じ脊髄症状が再発した。非手術例では改善した症例はなく、初診時 Ranawat IIIA であった15例は全例 Ranawat IIIB になった(図6)。

3. 患者の機能障害

アメリカリウマチ学会による機能障害の評価¹⁵⁾では、非ムチランス型関節リウマチについては脊髄症状の改善により、術後機能障害も改善したが、下肢関節病変の悪化により、再度悪化する症例もあり、特にムチランス型関節リウマチでは機能障害の改善は不良であった(表3)。非手術群では脊髄症状発症後3年以内に全例起立不能の状態になっていた。

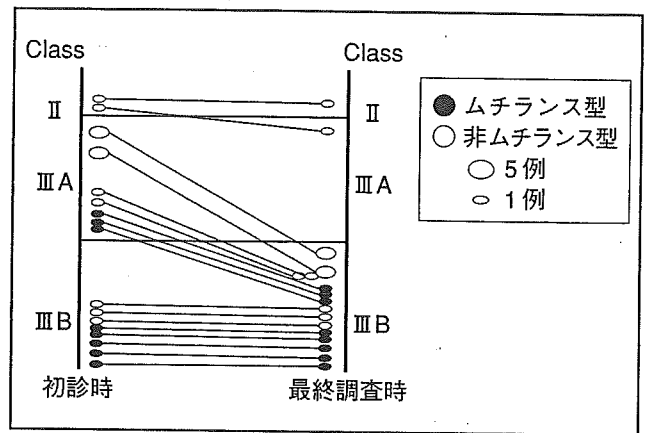


図 6 保存治療における脊髄症状の変化(N=25)

4. 生命予後

手術群における脊髄症状発症から死亡までの期間は非ムチランス型関節リウマチは3~18年の平均11.7年であったが、ムチランス型関節リウマチは1~11年の平均5.7年であった(図7)。死亡時年齢は非ムチランス型関節リウマチは平均73.6歳であったが、ムチランス型関節リウマチは平均64.6歳であり有意差があった。死因は非ムチランス型関節リウマチが、アミロイドーシス6名、悪性新生物6名、脳血管疾患6名、心不全5名、肺炎5名、MRSA感染症2名、肝硬変3名、交通事故2名であった。ムチランス型関節リウマチはアミロイドーシス3名、悪性新生物1名、脳血管疾患3名、心不全2名、肺炎1名、MRSA感染症1名であった。非手術群では脊髄症状発症から死亡までの期間は非ムチランス型関節リウマチは1~9年の平均5.7年であったが、ムチランス型関節リウマチは1~4年の平均3.7年であった(図7)。死亡時年齢は非ムチランス型関節リウマチは平均61.6歳であったが、ムチランス型関節リウマチは平均52.3歳であり、有意差があった。死因は非ムチランス型関節リウマチが、アミロイドーシス3名、悪性新生物4名、脳血管疾患3名、心不全2名、肺炎6名、MRSA感染症1名であった。ムチランス型関節リウマチはアミロイドーシス4名、悪性新生物1名、肺炎2名、MRSA感染症1名であった。

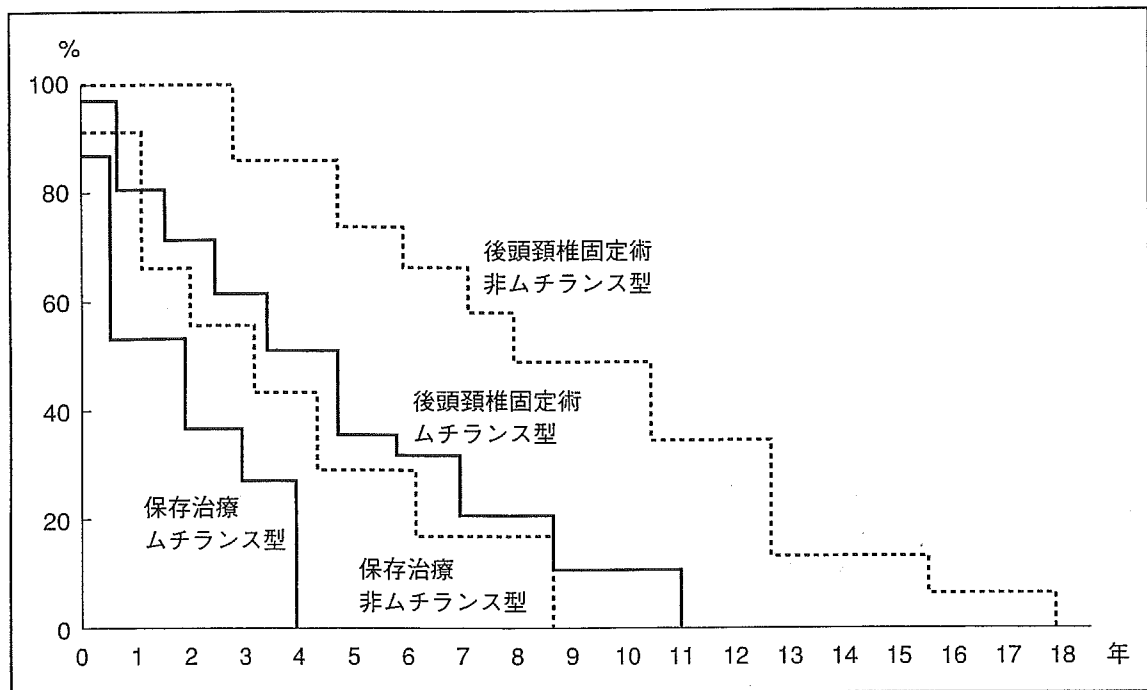


図 7 患者の生命予後

考 察

関節リウマチ上位頸椎病変に対する手術的治療に関しては、環軸椎固定術^{1,5,10)}や後頭頸椎固定術^{13,15)}、経口的歯突起切除術²⁾などの方法が脊椎外科の進歩とともに変遷してきた。以前は周術期死亡や術後合併症などのため手術に批判的意見^{3,11)}も多かったが、最近では手術が積極的に行われ、環軸関節貫通螺子固定術^{6,9)}なども海外から導入されている。本症に対する手術的治療については良好な成績の報告が大部分であるが、長期的観察の報告は少ない。

今回の研究で対象とした症例は、全て上位頸椎病変による脊髄症状を伴う非整復性の環軸椎脱臼の症例であり、多くは垂直脱臼も伴っていた。このような症例に対し、環椎の椎弓切除と rectangular rod を用いた後頭頸椎固定術を行い患者が死亡するまでの追跡調査を行った本研究により、手術法の意義に関していくつかのことが解明された。非ムチランス型関節リウマチによる上位頸椎病変に対する後頭頸椎固定術は、X 線的にも、また患者予後の観点からも、非手術群に比べその自然経過を好転させており、意義ある手術であった。

しかし、ムチランス型関節リウマチの場合は、術後に高率に軸椎下脱臼が出現し、最終的な脊髄症状や下肢機能障害の改善度は低かった。また、患者の生命予後も非手術群に比べればやや改善していたが、非ムチランス型関節リウマチ症例よりは明らかに不良であった。平泉ら⁷⁾も、関節破壊の強いムチランス型では術後の死亡率が高いと報告している。ムチランス型関節リウマチ症例の上位頸椎病変については、予防的に上位胸椎まで広範囲に固定すべきとする報告がある^{4,8,19,20)}が、これにより患者の生命予後が改善するかどうかについてはまだ結論がでていない。手術侵襲が大きくなるためにかえって患者の生命予後が悪化する可能性も指摘されている¹⁸⁾。ムチランス型関節リウマチの病態はまだ解明されていないが、関節リウマチに対する新しい薬物治療の導入により、著しい骨吸収を抑制することができれば手術成績も向上するかもしれない。

文 献

- 1) Brooks AL, Jenkins EB : Atlanto-axial arthrodesis by the wedge compression method. J Bone Joint Surg Am **60** : 279-284, 1978
- 2) Crockard HA, Calder I, Ransford AO : One-stage transoral decompression and posterior fixation in

- rheumatoid atlanto-axial subluxation. *J Bone Joint Surg Br* **72** : 682-685, 1990
- 3) Ferlic DC, Clayton ML, Leidholt JD, et al : Surgical treatment of the symptomatic unstable cervical spine in rheumatoid arthritis. *J Bone Joint Surg Am* **57** : 349-354, 1975
 - 4) 藤原桂樹, 大脇 肇, 浅野雅敏・他 : ムチランス型慢性関節リウマチに伴う頸椎病変に対する手術療法. *臨整外* **34** : 837-843, 1999
 - 5) Gallie WE : Fractures and dislocations of the cervical spine. *Am J Surg* **46** : 495-499, 1939
 - 6) Grob D, Jeanneret B, Aebi M, et al : Atlanto-axial fusion with transarticular screw fixation. *J Bone Joint Surg Br* **73** : 972-976, 1991
 - 7) 平泉 裕, 並木 脩, 藤巻悦夫 : ムチランス型慢性関節リウマチの頸椎病変の管理上の留意点. *整形外科* **48** : 265-273, 1977
 - 8) 川上 守, 玉置哲也, 安藤宗治・他 : ムチランス型慢性関節リウマチの頸椎病変に対する後頭骨・頸胸椎後方固定術の成績. *整形外科* **51** : 1637-1642, 2000
 - 9) Margel F, Seemann PS : Stable posterior fusion of the atlas and axis by transarticular screw fixation. *In* : Kehr P, Weidner A, eds. *Cervical Spine*. Springer-Verlag, Wien ; 322-327, 1986
 - 10) McGraw RW, Rusch RM : Atlanto-axial arthrodesis. *J Bone Joint Surg Br* **55** : 482-489, 1973
 - 11) Meijers KAE, Van Beusekom GT, Luyendijk W, et al : Dislocation of the cervical spine with cord compression in rheumatoid arthritis. *J Bone Joint Surg Br* **56** : 668-680, 1974
 - 12) 村澤 章, 黒田 毅, 中園 清・他 : ムチランス型 RA の早期診断と治療. *中部リウマチ* **28** : 8-14, 1997
 - 13) Ranawat CS, O'Leary P, Pellicci P, et al : Cervical spine fusion in rheumatoid arthritis. *J Bone Joint Surg Am* **61** : 1003-1010, 1979
 - 14) Redlund-Johnell I, Pettersson H : Vertical dislocation of the C1 and C2 vertebrae in rheumatoid arthritis. *Acta Radiol Diagn* **25** : 133-141, 1984
 - 15) Sakou T, Kawaida H, Morizono Y, et al : Occipitoatlantoaxial fusion utilizing a rectangular rod. *Clin Orthop* **239** : 136-144, 1989
 - 16) Singh N, Garg SC : Rheumatoid arthritis presenting as arthritis mutilans with rheumatoid lung. *J Indian Med Assoc* **86** : 14-15, 1988
 - 17) Steinbrocker O, Traeger CH, Batterman RC : Therapeutic criteria in rheumatoid arthritis. *JAMA* **140** : 659-662, 1949
 - 18) 鷺見正敏 : RA 頸椎手術の長期成績. *リウマチ科* **31** : 178-185, 2004
 - 19) 徳橋泰明, 龍 順之介 : ムチランス型 RA の外科的治療(脊椎). *関節外科* **20** : 1161-1174, 2001
 - 20) 戸山芳昭, 平林 洌, 藤村祥一・他 : RA 頸椎の病態と手術. *脊椎脊髄* **2** : 731-743, 1989
 - 21) Vilppula A : Arthritis mutilans(la main en lorgnette). A case report. *Scand J Rheumatol* **5** : 141-144, 1976

自然経過からみた頸髄症の治療方針^{*1}

松本 守雄^{*2} 千葉 一裕^{*3} 戸山 芳昭^{*3}

はじめに

圧迫性頸髄症の原因は、椎間板ヘルニア、頸椎症などの加齢変化のほかに、後縦靭帯骨化症、関節リウマチ、透析性脊椎症など多岐にわたる。本症に対する治療は脊髄が不可逆性変化に陥る前に早期除圧術を行うべきであるとする意見が一般的である。しかし、保存療法例の中には経過とともに症状の軽快が得られる症例が存在するのも事実である。

本稿では、圧迫性頸髄症の原因として頻度の高い加齢性疾患である椎間板ヘルニアおよび頸椎症の自然経過と、それを踏まえた治療法の選択について、自験例の検討とともに文献的考察を加え概説する。

圧迫性頸髄症の自然経過

圧迫性頸髄症の場合、一部の例外を除いて患者に対して治療行為をなんら行うことなく経過観察のみを行うことはないと思われるので、自然経過はすなわち保存療法例の経過にほぼ等しいと考え

Key words

自然経過 (natural history)
頸髄症 (cervical myelopathy)
保存療法 (conservative treatment)

られる。

圧迫性頸髄症に対する保存療法例の予後については過去より比較的多くの報告がある。Lee and Turner⁴⁾は頸椎症脊髄症患者の自然経過を最長32年追跡し、脊髄症状は悪化する一時期を除いてはおおむね安定した経過をたどり、その自然経過は良好であるとした。関ら¹²⁾は31名の頸髄症患者に牽引療法を行い68%で良好な成績が得られ、ひとたび症状が軽快した症例では安定した状態が維持されたとした。Nakamuraら¹⁰⁾は64例の頸髄症患者に対し、頸椎カラー、グリソン牽引、または頭蓋直達牽引で治療を行った結果、3～10年後の調査時、上肢あるいは下肢にまったく症状を認めなかったものがそれぞれ34%および28%であったとし、頸髄症軽症例には保存療法を行うべきであると述べた。

Kadankaら²⁾はmodified JOA score 12点以上の頸椎症性脊髄症軽症例48例に対するprospective randomized control studyを行った(保存療法27例、手術療法21例、追跡期間2年)。Modified JOA scoreと10m歩行に要する時間には両群間に差がなく、またビデオ記録に基づいた日常生活動作の評価、改善率、患者の主観的評価はむしろ手術群で悪かった。

一方、佐々木ら¹¹⁾は頸髄症患者の治療前の症状

*1 Natural History and Choice of Treatment of Cervical Myelopathy

*2 慶應義塾大学医学部ユニデン寄付講座運動器機能再建・再生学〔〒160-8582 新宿区信濃町35〕/Morio MATSUMOTO: Department of Musculoskeletal Reconstruction and Regeneration Surgery, Keio University

*3 慶應義塾大学医学部整形外科/Kazuhiro CHIBA, Yoshiaki TOYAMA

を服部分類で評価し、初診時服部の I 型では自然経過が比較的良好であるが、II 型、III 型では予後不良であると報告した。また、Symon ら¹⁵⁾は保存的に経過をみた患者の 67% で症状の悪化をきたしたと報告し、本症が漸次進行性であると報告した。

初診時 JOA score 10 点以上の頸髄症軽～中等症例（頸椎症 29 例、椎間板ヘルニア 12 例）を対象としたわれわれの検討では、平均 3 年の追跡期間内ではおおむね予後は良好であった⁶⁾。すなわち、JOA score の 1 点以上の改善、あるいは調査時 JOA score が 15 点以上に保たれていた症例を保存療法効果ありとした場合、頸椎症例の 72%、椎間板ヘルニアの 83% で保存療法は有効であり、特に椎間板ヘルニアでより良好な結果が得られた。また、椎間板ヘルニア患者で治療に関する満足度、SF-36 による QOL 評価の結果、保存療法に徹した症例と手術を行った症例との間に有意差がみられず、椎間板ヘルニアによる頸髄症軽症例では保存療法により比較的良好な患者の満足度を得ることが可能であった⁷⁾。

椎間板ヘルニアによる神経根症例に対する保存療法が有効なことは以前より知られていたが、Bush ら¹⁾は MRI を用いて画像的な評価を行い、13 例中 12 例でヘルニア縮小とともに神経根症の改善が得られたと報告した。また、Mochida ら⁹⁾は 38 例の神経根症患者全例で保存療法による症状の改善が得られ、40% で MRI 上のヘルニア縮小が得られたと報告した。一方、脊髄症を呈した椎間板ヘルニアの MRI 所見と自然経過に関する報告はきわめて少ないが、われわれの調査では椎間板ヘルニア例では MRI 上のヘルニア形態と予後との間に関連を認めた⁶⁾。すなわち、ヘルニアが横断位で正中に存在するものや、矢状断位で diffuse に上下に広がるものでは予後が良好であった（図 1）。特にヘルニアが矢状断面で diffuse に広がる脱出型のヘルニアでは比較的高率にヘルニア塊の自然吸収を認め、それに伴い脊髄症状の改善を認めた。このような type のヘルニアにはまず保存療法を試みる価値がある。

ただし、頸椎椎間板ヘルニアは軟骨終板成分を多く含み、硬膜外脱出例より後縦靭帯の浅層、深層間への脱出例が多いとされることから³⁾、条件的には自然吸収にとって不利と考えられる。事実、われわれの腰椎椎間板ヘルニア例との比較では、頸椎椎間板ヘルニアの方が吸収に時間を要する傾向がみられた（7 カ月 vs 9 カ月）。

保存療法例の予後予測因子

手術例と比較して保存療法例の予後予測因子についての報告は少ない。しかし、保存療法無効例では時期を逸することなく手術を行う必要があることから、保存療法例では手術例にも増して予後予測が重要である。

過去の報告では、単純 X 線における脊柱管前後径が 12 mm 未満の脊柱管狭窄例では保存療法の効果が不良であるとするものが多い。一方で、脊髄症軽症例を対象とした検討では脊柱管前後径と保存療法の治療成績との間に有意な関連がないとする報告もある⁸⁾。

MRI 所見と保存療法例の予後との関連に関する報告はきわめて少ない。筆者らの検討では脊髄面積や髄内高輝度病変の有無は、少なくとも頸髄症軽症例においては保存療法の治療結果と有意な関連を認めなかった⁶⁾。すなわち、脊髄面積減少例や髄内高輝度病変陽性例でも保存療法の適応があるといえる（図 2）。ただし、より重症患者を対象とした手術例ではこれらの所見は成績不良因子とする報告も少なくないことから、慎重な経過観察が必要である。

一方、下村ら¹³⁾は保存療法後の脊髄症状悪化例の分析から、服部の II、III 型、MRI 横断像における三角型の脊髄形態、入院保存治療による一時的な症状の改善、入院時 JOA score 13 点未満を症状悪化因子と報告している。

保存療法の適応

頸髄症の自然経過の報告から、頸髄症軽症例には予後良好のものも少なくないため、保存療法の適応がある。すなわち、服部の I 型、II 型の一部、

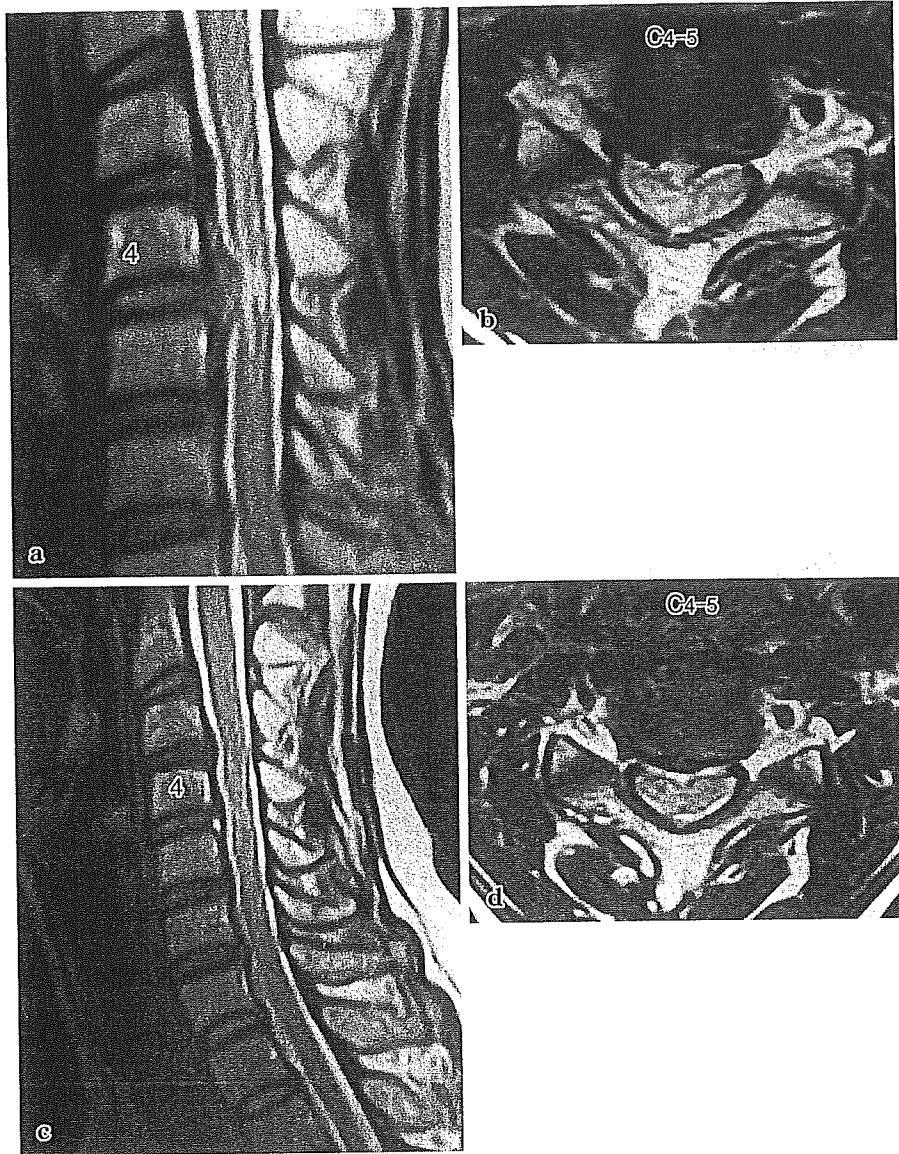


図1 椎間板ヘルニア症例 (36歳, 女性)

上肢のしびれ, 歩行障害を主訴に来院した。初診時 JOA score は 11 点であったが, 7 カ月後には症状は消失し, JOA score は 17 点に改善した。

- a, b : 初診時 MRI T2 強調矢状断像 (a), 横断像 (b)。C4-5 に diffuse type, median type のヘルニアを認める。髄内にも高輝度病変を認める。
 c, d : 7 カ月後, ヘルニアは完全に吸収され, 髄内高輝度病変も消失している。

JOA score 13 点以上などである。JOA score 10~12 点は手術治療を優先するが, 患者の希望があれば保存療法を試みてもよいと考えられる。JOA score 10 点未満あるいは服部の III 型では, ADL 障害が著しいため全身状態が許す限り早期手術の適応とすべきであろう。

保存療法の実際

頸髄症の発生には静的圧迫に加え, 動的因子が

深く関与していることは周知の通りである。保存療法の目的はこの動的因子を除去あるいは軽減することであり, 安静, 外固定, 持続牽引などが行われる。ただし, randomized control trial などにより高い evidence が確立された保存的な治療法はなく, 症例に応じて種々の方法を適宜組み合わせる治療が行われているのが現状であろう。

当科では患者のコンプライアンスを考え, 外来治療としてポリネック, ソフトカラーを 1 日 6~8

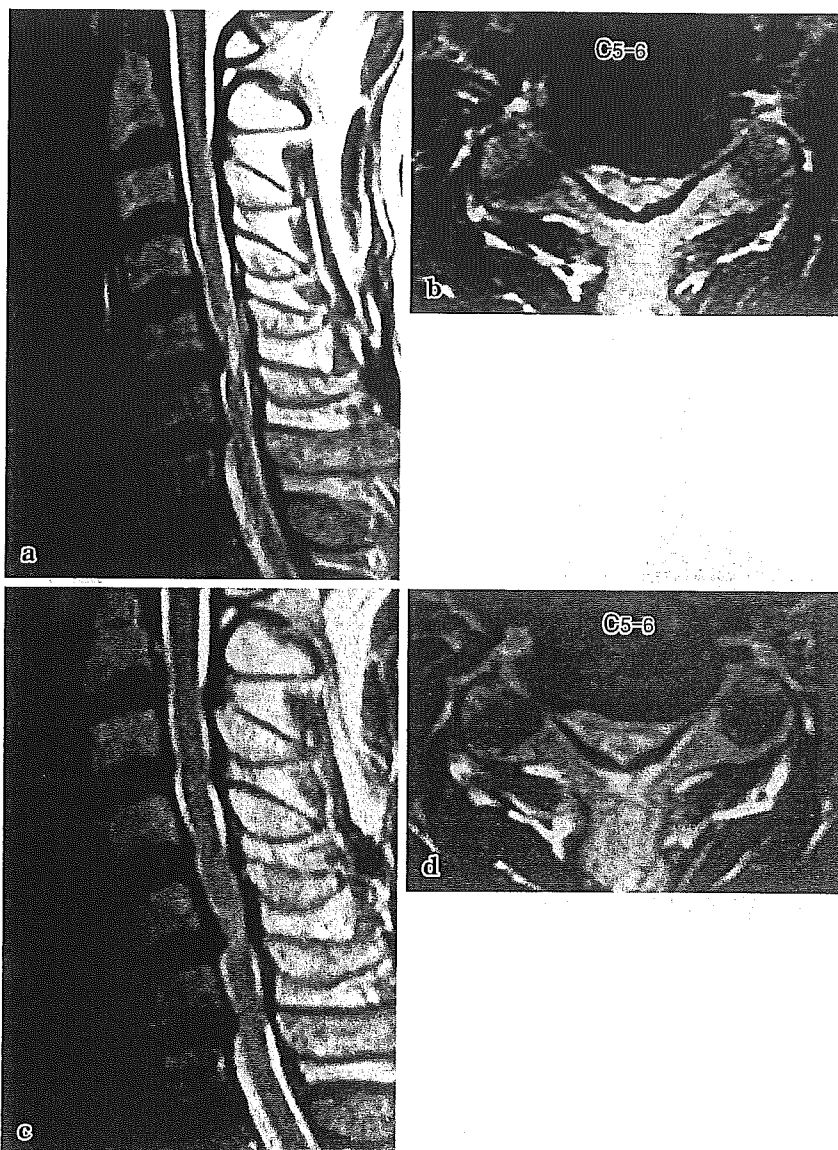


図2 頸椎症症例 (56歳, 男性)

両上肢のしびれ, 軽度の巧緻運動障害を主訴に来院した。ビタミン B₁₂製剤内服のみで経過観察のみを行ったが, 4年後の現在, 両手のしびれを認めるのみで明らかな ADL 障害はない。

- a, b: 初診時 MRI T2 強調矢状断像 (a), 横断像 (b). C5-6 高位において, 頸椎症による脊髓の圧迫, および髄内高輝度病変を認める。
 c, d: 4年後. 軽度の脊髓萎縮を認めるが, 脊髓圧迫および髄内高輝度病変には明らかな変化はみられない。

時間装着する part-time wear を行わせている。
 また, 頸椎後屈, 重量物挙上, 重労働, スポーツ, 過度のアルコール摂取などを控えさせている。

運動麻痺は軽微だが上肢の paresthetic pain を主訴とする症例では, 星状神経節ブロックや硬膜外ステロイド注入などが有効な場合もある。また, 軽症例ではプロスタグランジン製剤の投与も試み

られている。

発症初期に入院のうえ集中的な保存療法を行うとする報告もある。関ら¹²⁾, Nakamura ら¹⁰⁾は頭蓋直達牽引を, 鷺見ら¹⁴⁾は座位でも臥位でも行える介達牽引法である Good-Samaritan 牽引を行い, それぞれ良好な結果を報告している。また, halo-vest 装着を行い良好な結果を得たとする報

告もあるが、手術法が低侵襲化する最近の傾向を考えると、このような侵襲性の高い保存療法はその意義を失いつつある。

保存療法の限界

頸髄症の手術成績に関与する因子として術前罹病期間があることから、保存療法から手術療法への転換は遅滞なく行う必要がある。手術手技や周術期管理の進歩した現在では、いたずらに保存療法に固執するべきではない。

筆者らの検討では、保存療法有効群と無効群の間には保存療法開始後3カ月以降にJOA scoreに有意差を生じていた⁸⁾。したがって、保存療法中は脊髄症状の推移を注意深く観察し、治療開始後3カ月以降、症状が改善あるいは軽症のまま推移する場合には保存療法を継続する。一方、神経症状が悪化するもの、JOA scoreが低値にとどまり患者のADL障害が明らかな場合には早期の手術を行うべきであると思われた。また、一度改善した脊髄症状が再悪化する症例も少なからずみられるため、頸髄症患者に対しては長期にわたる定期的な経過観察は不可欠である。

まとめ

自然経過からみた頸髄症の治療方針について概説した。

頸髄症軽症例では特に椎間板ヘルニア例を中心に保存療法が有効な症例も少なくないため、保存療法を治療法の選択肢として考慮するべきであると考える。

文献 (太字番号は重要文献)

1) Bush K, Chandhuri R, Hillier S, et al : The pathomorphologic changes that accompany the resolution of cervical radiculopathy. A prospective study with repeat magnetic resonance imaging. *Spine* 22 : 183-187, 1997

- 2) Kadanka Z, Bednarik J, Vohanka S, et al : Conservative treatment versus surgery in spondylotic cervical myelopathy : a prospective randomised study. *Eur Spine J* 9 : 538-544, 2000
- 3) Kokubun S, Sakurai M, Tanaka Y : Cartilaginous endplate in cervical disc herniation. *Spine* 21 : 190-195, 1996
- 4) Lee F, Turner JW : Natural history and prognosis of cervical spondylosis. *Br Med J* 28 : 1607-1610, 1963
- 5) Matsumoto M, Fujimura Y, Suzuki N, et al : MRI of cervical intervertebral discs in asymptomatic subjects. *J Bone Joint Surg* 80 B : 19-24, 1998
- 6) Matsumoto M, Chiba K, Ishikawa M, et al : Relationships between outcomes of conservative treatment and MR imaging findings in patients with mild cervical myelopathy caused by soft disc herniations. *Spine* 26 : 1592-1598, 2001
- 7) 松本守雄, 千葉一裕, 西澤 隆, 他 : 頸椎椎間板ヘルニアによる頸髄症に対する保存療法の有用性と限界—手術例との比較検討. *臨整外* 37 : 129-133, 2002
- 8) Matsumoto M, Toyama Y, Ishikawa M, et al : Increased signal intensity of the spinal cord on MR images in cervical compressive myelopathy. Does it predict the outcome of conservative treatment? *Spine* 25 : 677-682, 2000
- 9) Mochida K, Komori H, Okawa A, et al : Regression of cervical disc herniation observed on magnetic resonance images. *Spine* 23 : 990-997, 1998
- 10) Nakamura K, Kurokawa T, Hoshino Y, et al : Conservative treatment for cervical spondylotic myelopathy : achievement and sustainability of a level of "no disability". *J Spinal Disord* 11 : 175-179, 1998
- 11) 佐々木正, 足立 秀, 中井定明 : 頸椎症の自然経過. 服部 奨 (編) : 整形外科MOOK No 6 頸椎症の臨床. 金原出版, 1979, pp 159-168
- 12) 関 寛之, 黒川高秀, 津山直一 : 頸椎症の保存的治療. 服部 奨 (編) : 整形外科MOOK No 6 頸椎症の臨床. 金原出版, 1979, pp 169-179
- 13) 下村隆敏, 鷺見正敏 : 頸椎症性脊髄症の自然経過—入院保存療法例についての検討. *臨整外* 39 : 439-444, 2004
- 14) 鷺見正敏, 庄 智矢, 片岡 治, 他 : 頸椎症性神経根症および脊髄症に対する頸椎持続牽引療法の治療成績. *整形外科* 42 : 640-645, 1991
- 15) Symon L, Lavender P : The surgical treatment of spondylotic myelopathy. *Neurology* 17 : 117-127, 1967

III. 関節リウマチの成因と病態生理

臨床症状

脊椎病変

Spinal disorders associated with rheumatoid arthritis

松本守雄 戸山芳昭

Key words : 関節リウマチ, 脊椎病変, 上位頸椎

はじめに

関節リウマチ(RA)患者の脊椎病変は四肢関節障害と同様に, RA患者のQOLを著しく障害する場合がある. RA患者では, 頸椎病変の頻度の高いことがよく知られているが, 胸・腰椎病変も決してまれではない³⁾.

本稿では, これらのRA脊椎病変の病態と治療について概説する.

1. RA脊椎病変の病態

a. 頸椎病変

RA頸椎病変は, 環軸関節亜脱臼(atlanto-axial subluxation: AAS), 垂直亜脱臼(vertical subluxation: VS), 軸椎下亜脱臼(subaxial subluxation: SAS)に大別される.

AASは最も頻度の高い頸椎病変である. RA病変が滑膜関節である正中環軸関節に生じ, 横靭帯の弛緩, 歯突起の破壊, 外側環軸関節の破壊などが進行し, 環椎が軸椎に対して前方に亜脱臼するようになる(図1). 歯突起周囲に形成されたパンヌスが延髄・頸髄圧迫の原因となる場合もある.

VSは外側環軸関節, 後頭環椎関節の高度の破壊を基盤として発症する. 進行性のAASより移行するものもある. しかし, ムチランス型な

どはAASを経ることなく直接VSを発症するものもある.

SASは椎間板靭帯複合体の椎体付着部に生じたRA病変が椎体・椎間板内に進行し, 一方で椎間関節の破壊も発生し, 椎体の前方あるいは後方すべりを生じる(図2). 硬膜外に進入したりウマチ肉芽による硬膜管の絞扼が脊髄症発生の一因となることもある.

b. 胸・腰椎病変

胸・腰椎病変には真のRA脊椎病変と, ステロイド使用例での骨粗鬆症を基盤に発症する圧迫骨折などがある. 前者は頸椎のSASと同様の機序で発生すると考えられ, 下位腰椎のすべり症などの頻度が高い(図3). 後者は胸腰移行部に発生することが多く, 多発例もまれではない.

2. 臨床症状

a. 頸椎病変

初期には頸部, 後頭部の鈍痛, 疲労時痛であるが, 進行すると常時痛となる. 前後屈, 回旋時に強い痛みや嚙音を伴う例もある. 高度のVS, SAS症例では痛みのため座位すら困難な症例もある.

脊髄症状としては, 四肢しびれ, 脱力, 手の巧緻運動障害, 歩行障害などがある. 脳幹部障害としては, めまい, 嚙下困難, 構語障害, 舌

Morio Matsumoto, Yoshiaki Toyama: Department of Orthopaedic Surgery, Keio University, School of Medicine
慶應義塾大学医学部 整形外科

0047-1852/05/¥50/頁/JCLS

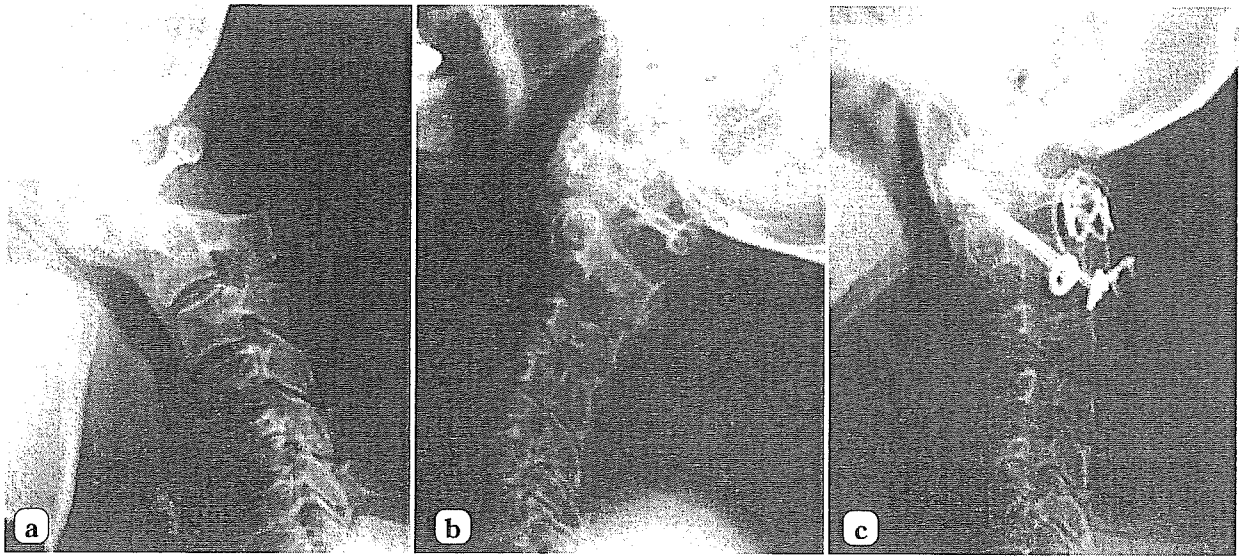


図1 AASによる脊髄障害例(61歳, 女性)
前屈位(a)で著明なAASを認めるが, 後屈位(b)では整復される.
Magerl法を施行した(c).

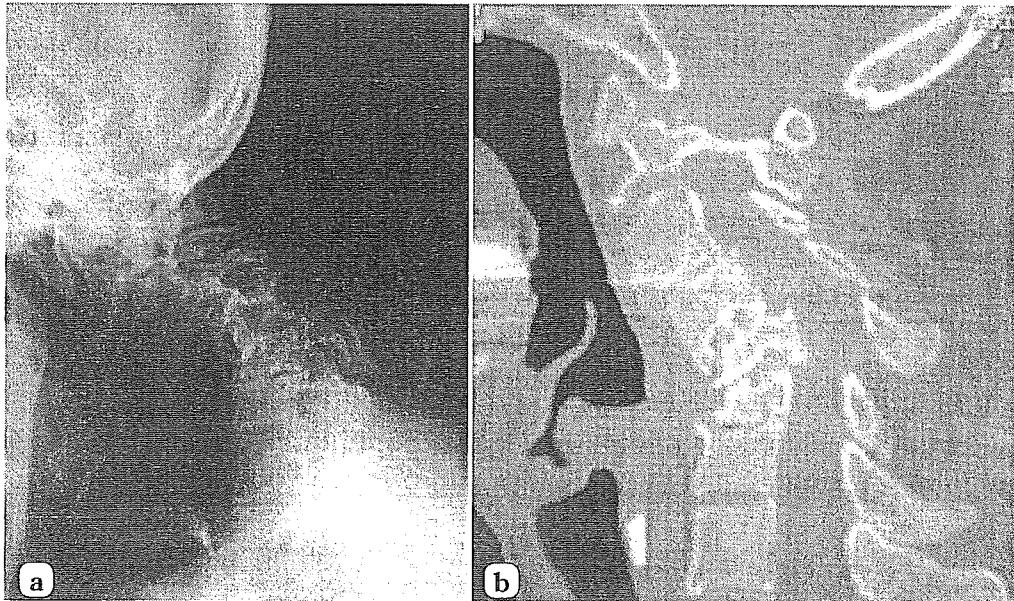


図2 著明なSASを伴うRA頸椎患者(55歳女性, 脊髄麻痺例)
単純X線で著明なSASと後彎を認める. CT再構成画像では下位頸椎の骨破壊の
状態が明瞭であり, 軸椎の斜台前方への垂脱臼も把握可能である.
a: 単純X線側面像, b: CT矢状断再構成画像

偏位, 顔面知覚障害など下位脳神経症状や, sleep apnea, 座位での呼吸困難など重篤な呼吸障害が出現する場合もある. RA患者はそもそも四肢関節の障害が著しいため, 脊髄症状が関節症状と混同されてしまい, 診断が遅れる場合がある.

b. 胸・腰椎病変

腰椎病変では初期には腰背部痛があり, その増強とともに下肢痛を訴えるものもある. 脊柱管狭窄症状としての間欠跛行もしばしばみられる症状である. 椎体骨折例では何らかの外傷あるいは誘因なく腰背部痛を生じる. 偽関節を形成すると, 強い腰背部痛に加え, 脊髄・馬尾症

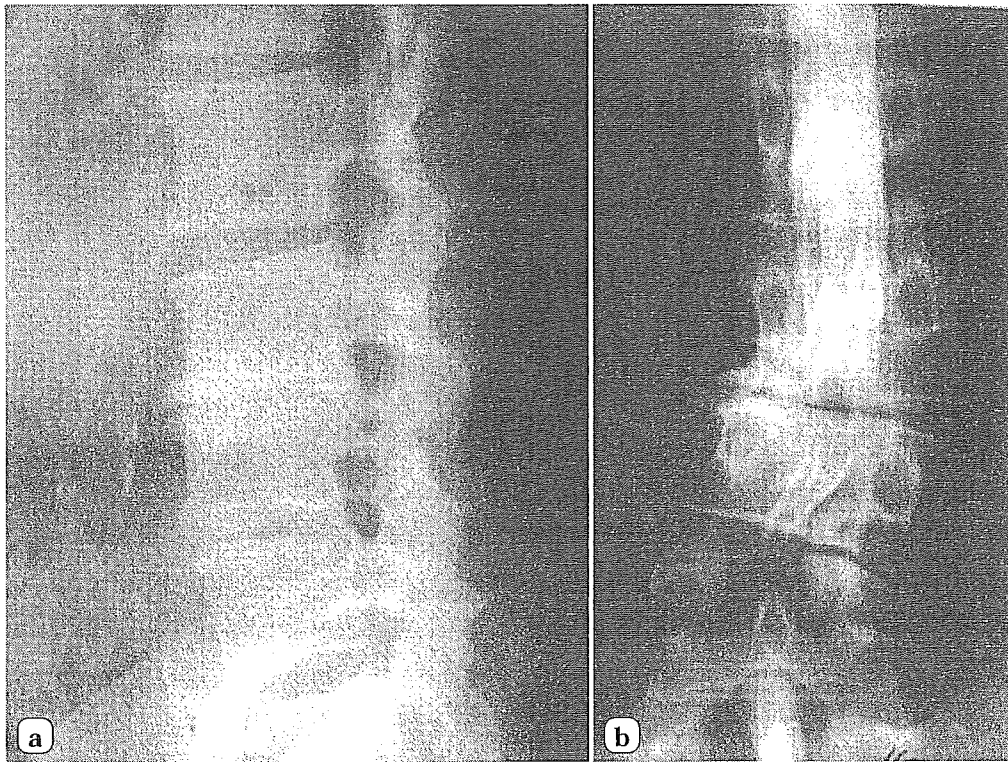


図3 RA病変による腰椎側彎症例(47歳, 女性)

強度の両下肢痛のため歩行困難であった。単純X線側面像ではL3-4, L4-5の椎間狭小化を, 脊髓造影正面像では著明な側彎と脊柱管狭窄を認める。

a: 単純X線側面像, b: 脊髓造影正面像

状を呈する場合もある。

3. RA 脊椎病変の自然経過

放射線学的な自然経過の検討は藤原ら²⁾によって詳細に報告されている。ムチランス型や多関節破壊型ではVS, SASが進行するものが多い。一方, AASが存在しても, 亜脱臼位で自然に骨癒合が得られる場合もある。

一方, RA 頸椎病変患者の生命予後に関しては, 脊髓症状を認める症例の予後は不良とされる^{7,11)}。松永ら⁷⁾は脊髓症状のあるAAS 40例の経過を観察した。このうち非手術例では全例脊髓症状が悪化し, 歩行不能となった。平均余命は手術例では9.7年であったのに対し, 非手術例では4.2年と短かった。

4. 画像検査

a. 単純X線

最も基本的な画像検査法である。頸椎正面像

は開口位が有用であり, 外側環軸関節の破壊の有無などについて読影を行う。開口障害例では良好な開口位像が撮像困難な場合もある。側面像ではAAS, VS, SASの有無を観察する。また, 歯突起の破壊の程度をみておくことも重要である。AASでは歯突起前縁と環椎前弓後縁との距離(atlantodental interval: ADI)とともに, 歯突起後縁と環椎後弓前縁との距離(space available for the cordあるいはposterior atlantoaxial interval: PADI)を計測する。PADIは13mm未満で脊髓症状発生の可能性が高いとされる。

VSはRanawat法⁹⁾あるいはRedlund-Johnell法⁹⁾により評価する。後者がより鋭敏な指標とされる。

SASに関しては椎体の前方あるいは後方すべり, 頸椎アライメント, 椎間腔の狭小化, 糜爛, 局所後彎などの所見が認められる。

下位腰椎では終板の不正を伴ったすべり症を認めることが多いが, 骨硬化はあまり顕著では

なく、前後屈位像で著明な不安定性を認める場合が多い。正面像で側彎を呈する症例もある(図3)。胸腰移行部の圧迫骨折の有無にも留意する必要がある。

b. MRI

脊髄・脳幹部圧迫の状態や歯突起周囲のパンヌスの状態の観察に有用である。歯突起周囲のパンヌスはガドリニウムにより強くエンハンスされる。また、MRアンギオグラムでは椎骨動脈の走行の把握が可能であり、後に述べるMagerl法の術前検査として有用である。

胸・腰椎部の圧迫骨折では急性期にはT1強調像で低輝度、T2強調像では高輝度となり、ガドリニウムでエンハンスされる。偽関節例では椎体内の液体貯留を反映したT2強調像で高輝度病変を認める。

c. CT

椎体、椎間関節、歯突起の破壊など骨病変の把握に有用である⁶⁾。最近では短時間でvolume scanが可能となり、任意の断面で画像が再構成可能なことから、後述のMagerl法やpedicle screw法などの際には必須の術前検査となっている。

5. 治療

a. 保存療法

薬物療法、装具療法、ブロック療法などがある。

1) 頸椎病変

装具療法は主に頸部痛の強い例、著明なAASやVSを認める例、脊髄症状を認める例が適応となる。ソフトカラー、ポリネック、フィラデルフィアカラーなどの装具があるが、手指に障害があるRA患者では横開き式のソフトカラーが実用的である。ブロック療法としては頸部痛に対する局所のトリガーポイントブロック、後頭部痛に対する大後頭神経ブロックなどが行われる。

2) 胸・腰椎病変

装具療法としては、腰椎すべり症や圧迫骨折に対しては軟性コルセットが有効な場合がある。強度の下肢痛や間欠跛行を呈する症例では硬膜

外ブロックや神経根ブロックを行う。

b. 手術療法

脊髄、延髄、馬尾障害などの神経障害例は、全身症状が許せば早期手術の適応となる。また頸部痛、腰痛などの局所症状のみの場合でも、保存療法が無効で著しいADL障害があれば手術を考慮する。

1) 頸椎病変

病態により選択される手術法が異なる。

VS例、整復が困難なAAS例、環軸関節固定術後偽関節例などには後頭骨・頸椎固定術が適応となる。通常、後頭骨からC2あるいはC3までの固定を行うが、ムチランス型あるいは多関節破壊型では固定下位椎病変の発生の可能性が高いため、上位胸椎までの広範囲固定を考慮する必要がある⁹⁾。使用インストゥルメントはSuzuki rod¹⁰⁾に代表されるロッド&ワイヤーシステムのほか、最近では長軸方向の固定性にも優れる椎弓根スクリーシステムが使用されるようになった。

環軸関節亜脱臼例で著明なVSやSASを認めない症例では環軸関節後方固定術が適応となる。McGraw法、Brooks法などのワイヤリング法に代わって、最近では外側環軸関節のスクリー固定を行うMagerl法⁴⁾が生体力学的に優れていることから第一選択の手術法となっている。

軽度のSASによる脊髄症状には椎弓形成術が適応となる。術式には平林による片開き式など、様々な方法が考案されている。著明な不安定性や後彎を呈するSAS例では、鏡らにより報告された椎弓根スクリー法が強固な整復力と固定性が得られることから、極めて有用である¹⁾。

2) 胸・腰椎病変

下位腰椎のすべりなどによる腰・下肢痛に対しては、不安定性が著しくない場合は後方除圧術、著明なすべりや前後屈での不安定性、側彎を認める場合には、除圧に加えインストゥルメンテーションを併用した固定術を行う。

圧迫骨折例が手術適応になることはまれであるが、椎体圧潰による脊髄麻痺を生じた症例では、後方あるいは前方からの固定術を要する。

おわりに

RA 脊椎の病態，診断，治療について概説し

た。脊椎も滑膜関節を有し，RA 病変がまれないことに留意し，患者の ADL や全身状態を考慮した治療法の選択を行う必要がある。

■ 文 献

- 1) Abumi K, et al: Posterior occipitocervical reconstruction using cervical pedicle screws and plate-rod system. *Spine* 24: 1425, 1999.
- 2) 藤原桂樹ほか：慢性関節リウマチに伴う上位頸椎病変の自然経過. *臨整外* 24: 551, 1989.
- 3) 片岡 治, 公文 裕：RA 胸・腰椎の病態と治療. *脊椎脊髄* 2: 745, 1989.
- 4) Magerl F, et al: Stable posterior fusion of the atlas and axis by transarticular screw fixation. In: *Cervical Spine* (ed by Kehr P, Weidner A), p322, Springer-Verlag, Wein, 1987.
- 5) 松本守雄, 戸山芳昭：外科的治療—脊椎の手術. *リウマチ科* 27(Suppl 1): 530-538, 2002.
- 6) 松本守雄, 戸山芳昭：関節リウマチによる頸椎病変. *日本醫事新報* 4153: 26-32, 2003.
- 7) Matsunaga S, et al: Prognosis of patients with upper cervical lesions caused by rheumatoid arthritis: comparison of occipitocervical fusion between c1 laminectomy and nonsurgical management. *Spine* 28: 1581-1587, 2003.
- 8) Ranawat CS, et al: Cervical spine fusion in rheumatoid arthritis. *J Bone Joint Surg* 61-A: 1003-1010, 1979.
- 9) Redlund-Johnell I, Pettersson H: Radiographic measurements of the cranio-vertebral region. Designed for evaluation of abnormalities in rheumatoid arthritis. *Acta Radiol Diagn* 25: 23-28, 1984.
- 10) 鈴木信正：頸椎疾患に対する Luque 法. *医学のあゆみ* 145: 4, 1988.
- 11) 戸山芳昭ほか：リウマチ性頸椎病変手術例の予後. *整形外科* 46: 1585, 1995.

頸椎病変に対する手術療法

松本 守雄* 戸山 芳昭**
まつもと もりお とやま よしあき

- RA 頸椎は RA 患者の QOL を著しく損なう場合がある。
- 脊髄症状例、強い頸部痛症例は手術の適応である。
- 近年の手術技術の向上により、良好な中・短期の成績が得られるようになっている。

Key Words RA 頸椎病変, 脊髄麻痺, 手術治療, Magerl 法, 椎弓根スクリュー

関節リウマチ (RA) 患者の頸椎病変は四肢関節障害とともに、RA 患者の QOL を著しく障害する。特に上位頸椎病変は 50%以上の RA 患者に発生するとされる頻度の高い障害である。RA 頸椎病変は通常、保存的に加療されるが、それが無効な場合に手術療法が行われる。特に脊髄・脳幹部症状を呈する患者では、非手術例の生命的・機能的予後はきわめて不良であることから積極的な手術が望まれる。かつては、RA 頸椎に対する手術は、困難を極めたが、近年のインストゥルメンテーション手術やナビゲーションシステム、周術期管理などの進歩により、最近では手術成績の向上が得られている。

本稿では、これらの RA 頸椎病変に対する手術療法について概説する。

□ RA 頸椎の病態と手術適応

RA 頸椎病変は、環軸関節亜脱臼 (atlanto-axial subluxation; AAS), 垂直亜脱臼 (vertical subluxation; VS), 軸椎下亜脱臼 (subaxial subluxation; SAS) に大別され、これらの病変が重複する症例も少なくない。

AAS はもっとも頻度の高い頸椎病変である。通常、環椎歯突起間距離 (atlantodental interval; ADI) で亜脱臼の程度を評価するが、ADI よりむしろ歯突起後縁と環椎後弓前縁の距離 (posterior atlantodental interval; PADI) の方が脊髄症状の発生の予後予測に役立つとされ、13 mm 以下で脊髄症状の発生の危険が高くなるとされている。AAS 症例に対する手術適応は脊髄症状を有する例、および保存療法でコントロール困難な激

しい頸部痛を伴う症例で、ADI 10 mm 以上あるいは PADI 13 mm 未満などの X 線所見を呈する症例である⁷⁾。われわれは無症状例あるいはごく軽症の AAS に対する予防手術は原則的には行っていない。

VS, SAS は多関節破壊型、ムチランス型など重度 RA 患者に多く見られる。AAS と同様、脊髄・脳幹部障害を呈する症例は手術の絶対適応であり、各種保存療法無効の強い頸部痛を認める症例も手術の相対適応である。

□ 手術療法の実際

1. 環軸関節固定術

整復可能な AAS が適応となる。VS を合併する症例や整復不能例では後述の後頭骨・頸椎固定術を適応とする。歯突起後方のパンヌスが頸髄圧迫因子となっている症例でも、固定が完成すればパンヌスが自然消退するため本法が適応可能である。

術式として McGraw 法⁶⁾, Brooks 法²⁾などのワイヤリング法、外側環軸関節スクリュー固定法である Magerl 法⁴⁾, などが行われている。このうち、Magerl 法は生体力学的に優れていることから現在、本邦では第 1 選択の手術法となっている。

後方ワイヤリング法は、かつては本症に対する代表的な手術法であったが、力学的強度に問題があり、偽関節率も高いことから最近では単独で用いられるより、むしろ Magerl 法と併用されることが多い。

Magerl 法は両側の外側環軸関節をスクリューで固定する術式であるが、本邦では Brooks 法を併用する Magerl-Brooks 法が広く行われている (図

* 慶應義塾大学医学部 ユニデン寄付講座運動器機能再建・再生学

** 同 整形外科

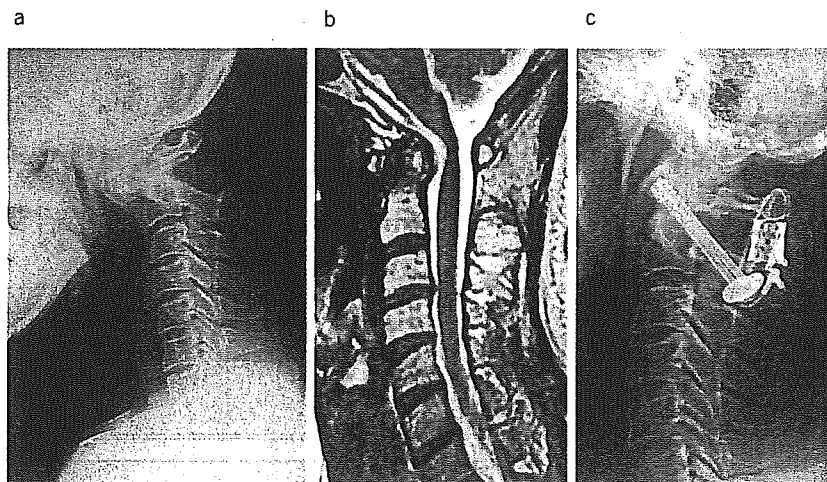


図1 環軸関節亜脱臼に対する Magerl 法施行例 (52 歳, 女性, 頸髄麻痺例)

- a : 術前 X 線所見 ; 前屈位で ADI 12 mm の前方亜脱臼を認める。
- b : MRI ; 歯突起後方で頸髄の圧迫を認める。
- c : 術後 ; 亜脱臼は整復されている。環軸椎弓間にはチタン性のスペーサーが使用されている。

1). 椎骨動脈の走行が内上方に偏位する high riding vertebral artery の症例では, スクリュー刺入時の椎骨動脈損傷の危険が高くなるので本法を断念するか, スクリューを可及的内側上方に刺入するように心がける。

本法は固定性が良好のため, 術後はポリネックなどの簡易頸椎装具の固定で十分であり, 可及的早期の離床が可能である⁸⁾。

術後経過中に, 下位頸椎に SAS を生じる症例も存在することから術後も定期的な経過観察が必要である。

2. 後頭骨・頸椎 (胸椎) 固定術

VS 例, 術前整復が困難な AAS 例, 環軸関節固定術後偽関節例などが適応となる。通常, 後頭骨から C2 あるいは C3 までの固定を行う。ムチランス型や多関節破壊型で, SAS を同時に認める RA 患者においては, 頸椎までの固定では固定下位に高頻度に新たな病変を生じることから, 上中位胸椎までの広範囲固定を考慮する必要がある。歴史的には多くの方法が行われてきたが, 現在主に用いられているのは, ロッド&ワイリング法とプレート (ロッド) & スクリュー法である (図 2)。特に後者は固定性が良好なことから, 最近広く行われるようになってきている。鑑らにより報告された頸椎椎弓根スクリュー法は強固な整復力と固定性が得られることから, 後頭一頸・胸椎固定術や著明な不安定性を有する SAS 例に対する後方固定術にはきわめて有用である¹⁾。一方, 本術式は技術的には決して容易ではなく, 椎骨動脈損傷などの合併症も生じ得ることから, その適応も含め慎

重に行う必要がある。手術の安全性を高める工夫として, 術中イメージの使用に加え, 最近では術中に navigation system が用いられおり, 安全なスクリュー刺入に役立っている。

3. 椎弓形成術

中下位頸椎には椎間腔狭小化, 椎体変形, RA 肉芽による硬膜絞扼, 椎体前方 (後方) すべり (SAS), 後弯変形などの RA 病変が生じ, 時に頸髄症が惹起される。中下位頸椎 RA 病変による頸髄症は比較的急速に進行する傾向にあり, 全身状態が許せば早期に手術を行う必要がある。椎弓形成術は前方すべりや後弯変形を認めない症例が絶好の適応であるが, 本法では術後に頸椎の制動効果が得られることから, 3 mm 以内の軽度前方すべりにも適応可能である。本邦では平林による片開き式脊柱管拡大術⁹⁾など数多くの椎弓形成術が考案されており, それぞれ良好な術後成績が報告されている。

□ RA 頸椎手術例の予後

Matsunaga ら⁵⁾は脊髄症状のある環軸関節亜脱臼例 40 例の経過を観察した。このうち 19 例で手術が行われ, 21 例では保存的に経過が観察された。非手術例では全例脊髄症状が悪化し, 歩行不能となった。死亡時平均年齢 (平均余命) は手術例では 72 歳 (9.7 歳) であったのに対し, 非手術例では 60 歳 (4.2 年) であった。戸山ら⁹⁾による 72 例の RA 頸椎病変手術患者における平均 7 年の追跡調査では, 死亡 23 例, 寝たきりないし車椅子 12 例, 部分介助 9 例, 完全自立 26 例, 不明 2 名であり, 約半数が予後不良であった。死亡例の死亡

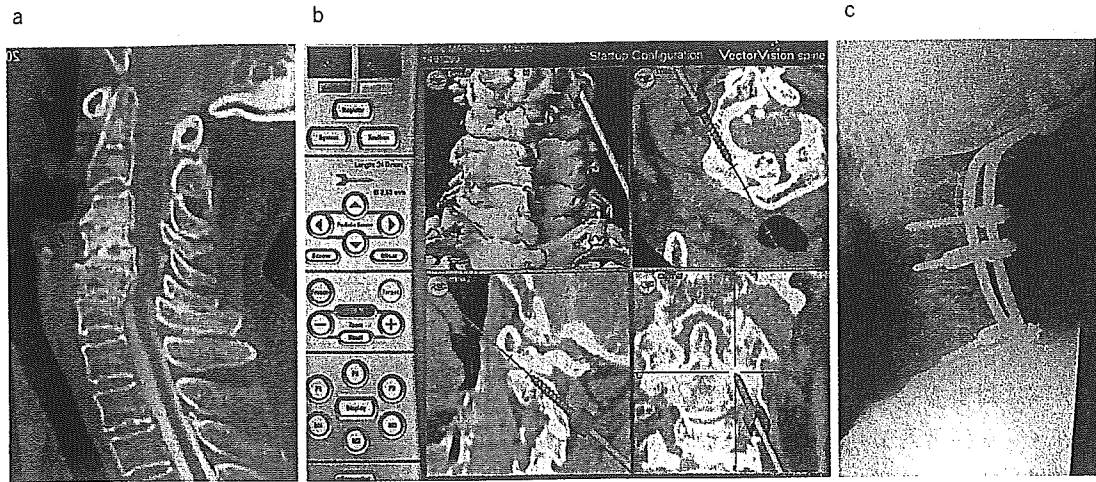


図2 軸椎下亜脱臼に対する椎弓根スクリューを用いた後頭骨—胸椎固定術 (72歳, 女性, 頸髄麻痺例)

- a : ミエロ後 CT 再構成画像; 術前著明な軸椎下亜脱臼と脊髄圧迫を認める。前医で8年前に環軸椎固定術が行われていたが, 偽関節を呈していた。
- b : 術中ナビゲーション; 再手術例でもあり, 術中ナビゲーションシステム (Brain Lab 社) を用いて, 椎弓根スクリューの刺入を行った。本システムにより安全で, 確実なスクリューの刺入が行える。
- c : 術後 X 線所見

時平均年齢は66歳であり, 一般 RA 患者とほぼ同程度であった。

RA 脊椎術後の長期生命のおよび機能的予後は必ずしも良好とはいえないものの, 脊髄麻痺例では生命予後は非手術例より手術例の方が明らかに良好であるので, 積極的な手術が望ましい。また近年の手術手技の向上により, 少なくとも中・短期的には除痛, 麻痺の改善による QOL の向上が期待できることから, 適応を十分考慮したうえで手術を行うことには意義がある。

まとめ

RA 頸椎に対する手術療法について概説した。RA 頸椎に対する手術技術と手術成績は向上しており, 特に頸髄・延髄障害例では生命予後の向上のためにも積極的な手術が望ましい。

文献

- 1) Abumi K, Takada T, Shono Y, et al : Posterior occipitocervical reconstruction using cervical pedicle screws and plate-rod system. Spine 24 : 1425, 1999
- 2) Brooks AL, Jenkins EB : Atlanto-axial arthrodesis by the wedge compression method. J Bone Joint Surg 60-A : 279, 1978
- 3) 平林 洸 : 頸髄症に対する後方除圧法として

の片開き式脊柱管拡大術について。手術 32 : 1159, 1978

4) Magerl F, Seemann PS, Gallen S : Stable posterior fusion of the atlas and axis by transarticular screw fixation. In Cervical Spine (edited by Kehr P and Weidner A), Springer-Verlag, Wein, p 322, 1987

5) Matsunaga S, Sakou T, Onishi T, et al : Prognosis of patients with upper cervical lesions caused by rheumatoid arthritis : comparison of occipitocervical fusion between C1 laminectomy and nonsurgical management. Spine 28 : 1581, 2003

6) McGraw RW, Rush RM : Atlanto-axial arthrodesis. J Bone Joint Surg 55-B : 482, 1973

7) 松本守雄, 戸山芳昭 : 外科的治療—脊椎の手術。リウマチ科 27(suppl. 1) 530, 2002

8) Matsumoto M, Chiba K, Tsuji T, et al : Use of a titanium mesh cage for posterior atlantoaxial arthrodesis. J Neurosurg (Spine 1) 96 : 127, 2002

9) 戸山芳昭, 松本守雄, 藤村祥一, 他 : リウマチ性頸椎病変手術例の予後。整形外科 46 : 1585, 1995

■ パネルディスカッション

関節リウマチによる頸椎多椎間病変 —病態とナビゲーション手術の成績—

星 地 亜都司 竹 下 克 志 東 川 晶 郎
川 口 浩 中 村 耕 三

抄録：多椎間手術を行った20例についてMRI T2強調画像で髄内輝度変化出現高位の分布を調べた結果、18例で脊髄病変は1カ所であった。ナビゲーション下の固定手術を行うにあたりMRI上の脊髄病変高位以外での不安定椎間、癒合椎間、術前計画で判明したスクリュー挿入不能椎骨の存在などが、固定椎間数増加の原因となった。ナビゲーションガイド下に挿入されたスクリュー80本中20本で軽度の骨皮質穿破があったが、神経血管損傷はなく固定性は良好であった。

* Multiple-level cervical lesions caused by rheumatoid arthritis: the pathology and the short-term results of computer-aided surgery

Key words : computer-aided surgery コンピュータ支援手術, rheumatoid arthritis 関節リウマチ, cervical spine 頸椎

はじめに

関節リウマチ（以下RA）による頸椎病変において、単純X線写真上は多椎間に病変があることが少なくないが、MRIで観察すると脊髄症の責任高位は限局していることが多い印象がある。多椎間にわたるRA頸椎病変に対する手術治療を行う際、手術対象範囲の決定には脊髄症の責任高位の特定が必要である。

一方、多椎間固定術を行う場合、フックやワイヤーを用いた従来法では矯正固定力が良く、ワイヤリングには脊髄障害のリスクもあることから²⁾、最近では椎弓根スクリューを使用する施設が増えている。しかし椎弓根経由のスクリューは

アンカーとして優れているが、神経血管損傷のリスクがある¹⁾。特にムチランス型RAでは多椎間固定手術を余儀なくされることが多いがリウマチ病変の骨侵食、椎間のすべり、亜脱臼などによりスクリュー挿入が難しい。スクリュー挿入の安全性を高める目的で、われわれはコンピュータナビゲーションシステムを用いてきた³⁾。本研究の目的は、多椎間手術症例における脊髄病変の分布ならびに多椎間手術を要した要因の分析、ナビゲーションガイド下に行った多椎間スクリュー挿入手術の精度と問題点の報告である。

対象および方法

コンピュータナビゲーションシステムを導入し

東京大学整形外科〔連絡先；〒113-0033 東京都文京区本郷7-3-1, 東京大学整形外科, 星地亜都司, TEL 03-5800-8656〕 Atsushi SEICHI, Katsushi TAKESHITA, Akio HIGASHIKAWA, Hiroshi KAWAGUCHI and Kozo NAKAMURA

た1999年9月より2004年1月までの期間にRA頸椎病変に対して手術を行った症例は41名である。このうち21名は環軸椎亜脱臼単独病変であり、手術内容はMagerl法による環軸椎間固定15名、Olerude法による後頭骨軸椎間固定6名であった。本研究では4椎間以上の固定または除圧症例を多椎間手術例と定義し、これに該当しない

21名を除いた20名を調査対象とした。なお20名中、男性は1名のみであった。20名中9名はいわゆるムチランス型のRAであり11名は多関節型であった。手術時年齢は51～75歳、平均62歳であった。多椎間手術の内訳は、後頭骨よりC3以下に延びる頸椎までのインストルメンテーション8例、後頭骨胸椎間インストルメンテーション2名、頸椎胸椎間固定1例（この症例はO-C7が自然癒合していた症例である）、環軸椎間固定プラス椎弓形成3例、後頭骨軸椎間固定プラス椎弓形成2例（うち1例はO-C2固定後に発生した軸椎下病変に対する椎弓形成が追加手術）、椎弓形成術4例であった。

調査項目は、術前後MRI T2強調画像による責任病巣の高位の調査、多椎間固定手術が必要と判断した要因の分析、ナビゲーション手術の短期成績、である。

脊髄症の責任病巣については、術前と術後3週でMRIを撮影し、T2強調画像で髄内に術前後とも一致して見られる高輝度部位を責任病巣と仮定してその局在を調査した（図1）。

固定椎間を増加させる要因として、責任椎間以外での不安定椎間の存在、癒合椎の存在、責任病変のある当該椎骨以外での椎弓根スクリュー挿入

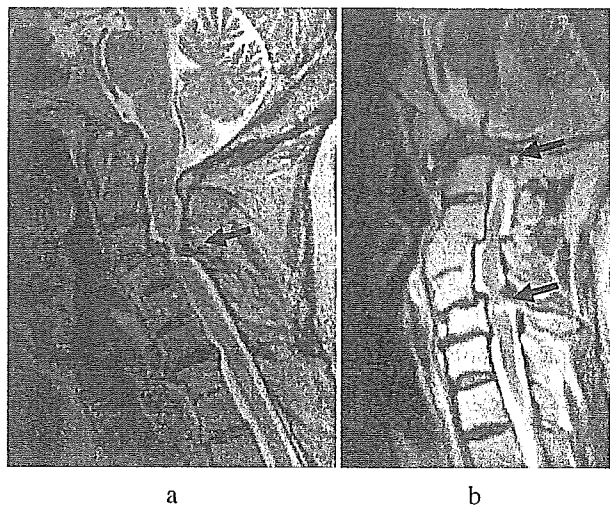


図1 MRI T2強調画像による髄内高輝度信号部位
aは頭蓋内陥入があるものの責任病巣はC3/4間1ヵ所とした症例、bはC1/2、C5/6の2ヵ所が責任病巣と判定した症例である。

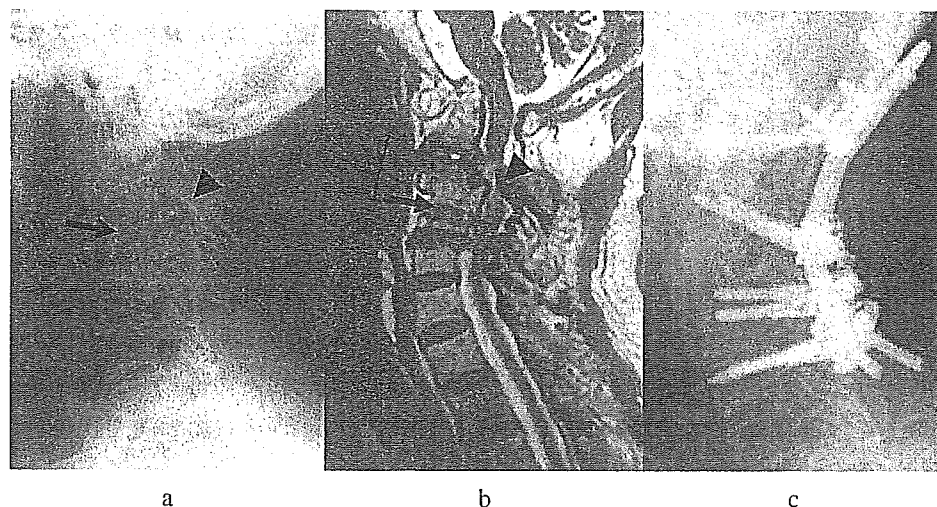


図2 スクリュー増加の要因

本症例では髄内高輝度変化のあるC2/3/4が責任高位であるが（a, b矢頭）、垂直性亜脱臼による頭蓋内陥入があり頭側は後頭骨までの固定が必要となる。C3, 4, 5が癒合しており（a, b矢印）、なおかつC3, 4が椎体圧壊のためにスクリュー挿入不能である。C5への2本のスクリュー挿入のみでは強度的に不足すると判断し、スクリュー挿入部位をC6まで増やした（c：術後頸椎側面像）。

不能椎の存在，を調べた（図2）．ナビゲーション手術には Stealth Station（メドトロニクスソフトウェアモアダネック社）を使用した．術前に造影CTを撮影した画像を用いて椎骨と椎骨動脈の2次元および3次元画像を再構成し，スクリュー挿入経路，配列を計画した．コンピュータ上でシミュレーションを行うことでスクリュー挿入が不能である椎骨を術前計画中に察知できる．

術後に1.25 mm スライス CT を撮影しスクリュー挿入精度を評価した．スクリューに平行になるようなスライスでCT横断像画像を検討した．スクリューが骨皮質内にあるものをグレード1，一部骨皮質を穿破しているがスクリュー径の半分以下であるものをグレード2，それ以上の穿破をグレード3とした⁵⁾．Ranawat法で脊髄症状の推移を評価した⁴⁾．

結果

1. MRI T2 高信号領域から見た脊髄症の責任高位

MRI から見た責任病巣の分布は C1/2：6例，C2/3：3例，C3/4：5例，C4/5：4例などとさまざまであり，2例を除き単椎間脊髄障害であった（表1）．

2. 多椎間手術を行った理由

4椎間以上のインストルメンテーション手術を必要とした11例全例（7例がムチランスタイプ）がC1/2垂直性亜脱臼を合併していた．このうち6例では責任病巣が軸椎下にあり，C1/2垂直性亜脱臼の合併が固定椎間を後頭骨まで延ばさざるをえない大きな要因となっていた（表1）．また責任病巣以外の軸椎下での亜脱臼合併が7例あり，これも下位への固定椎間延長の大きな要因となっ

表1 症例のまとめ

症例	年齢	T2 high 高位	環軸椎	固定範囲	椎弓形成	多椎間手術理由
1 (多)	67	C1/2	VS	O-C6		癒合椎，スクリュー挿入不能椎
2 (多)	69	C1/2	VS	O-C5		スクリュー挿入不能椎
3 (ム)	58	C1/2	VS	O-C6		スクリュー挿入不能椎，軸椎下亜脱臼
4 (多)	68	C1/2	VS	O-C6		癒合椎，軸椎下亜脱臼
5 (ム)	53	C1/2, 5/6	VS	O-C6		VS，癒合椎，軸椎下亜脱臼
6 (ム)	59	C2/3	VS	O-C6		VS，癒合椎，軸椎下亜脱臼
7 (ム)	73	C2/3/4	VS	O-C6		VS，スクリュー挿入不能椎，軸椎下亜脱臼
8 (ム)	61	C3/4	VS	O-T2		VS，軸椎下亜脱臼
9 (ム)	60	C3/4	VS	O-T1		VS，軸椎下亜脱臼
10 (ム)	61	C7/T1	VS	C6-T3		癒合椎
11 (多)	70	C2/3	VS	O-C5		VS，癒合椎
12 (多)	69	C1/2	AS	C1-2	C3-7	C1/2 病変と軸椎下多椎間狭窄の合併
13 (ム)	52	C3/4	AS	C1-2	C3-7	C1/2 病変と軸椎下多椎間狭窄の合併
14 (多)	57	C5/6	AS	C1-2	C3-7	C1/2 病変と軸椎下多椎間狭窄の合併
15 (多)	59	C4/5	VS	O-C2	C3-7	C1/2 病変と軸椎下多椎間狭窄の合併
16 (多)	64	C3/4	VS	O-C2	C3-7	C1/2 病変と軸椎下多椎間狭窄の合併
17 (ム)	51	C4/5	VS		C3-7	軸椎下多椎間狭窄
18 (多)	57	C4/5	なし		C3-7	軸椎下多椎間狭窄
19 (多)	75	C3/4	VS 固定後		C3-7	軸椎下多椎間狭窄
20 (多)	71	C4/5	なし		C3-7	軸椎下多椎間狭窄

症例1-11は4椎間以上のインストルメンテーション，12-16は環軸椎間または後頭骨軸椎間固定と椎弓形成術併用，17-20は椎弓形成術単独手術症例

(多)：多関節型 RA，(ム)：ムチランス型 RA，VS：垂直性亜脱臼，AS：前方亜脱臼

ていた。環軸椎亜脱臼でありながらC2の圧壊によりC2にスクリューを挿入できないためにC3以下の固定を要したものの3名、椎間自然癒合のためにスクリュー本数の増加必要と判断し尾側への固定範囲が拡大したものが6例あった。

椎弓形成を施行した9症例中5例で頭頸移行部固定術併用となった。中下位頸椎に責任病巣があるがC1/2の不安定性が著しかった3例、C1/2に責任病巣があるが中下位での狭窄も著しかった1例、O-C2固定後の隣接椎間障害1例が椎弓形成術と固定術を併用した症例であり、残り4例は亜脱臼を伴わない中下位頸椎での狭窄に対し椎弓形成術単独手術を受けた。

3. ナビゲーション手術の成績

ナビゲーションガイド下に挿入されたスクリューは、合計80本である。骨皮質をスクリューが越えたものが20本あり、いずれもグレード2であった。

ナビゲーション手術16例の術後経過観察期間は平均21ヵ月(6-43ヵ月)であり、2例が肺炎で死亡していた。神経血管損傷はなく、ハードウェア破損もなく良好な固定性が得られていた。Ranawat法による評価では、全例に何らかの脊髄症の改善があったが、3Bの3例、3Aの2例でグレードが上がらなかった。

後頭骨軸椎固定後の椎弓形成術1例を除く15例においては新たな不安定性出現による再手術はいまのところないが、画像上、C6まで固定した1例でC7/T1間に新たなすべりを生じていた。

考 察

これまで多椎間障害を伴うRA頸椎病変において、脊髄病変がどのように分布するかを検討した報告はなかったが、今回の調査では、ほとんどの症例でMRI上の責任病巣が1ヵ所であった。

責任高位が単椎間であっても、手術範囲が多椎間に及ぶ要因はインストルメンテーション使用か非使用かで2通りに分かれる。1つは骨破壊と不安定性がほとんどない多椎間狭窄例であり、椎弓形成術を行うことで多椎間手術となる。もう1つは亜脱臼を伴う症例に対するインストルメンテーションの使用である。椎弓根スクリュー固定は

現在のところ最も固定力に優れる方法であり、他の方法に比して固定椎間を短縮できるはずのインストルメンテーションである。しかし椎弓根スクリューを用いても、固定範囲はさまざまな要因で多椎間に拡大した。特にムチランスタイプにおいては、責任病巣が単椎間であっても複数高位での不安定性を伴うことが多いこと、骨破壊によるスクリュー挿入不能椎があること、椎体間の癒合のため確実な固定性獲得にはスクリュー挿入範囲を増やさざるをえない場合があること、などが多椎間固定を選択する理由となった。

ナビゲーション手術は小さい骨格、破壊の著しい症例、特にムチランスタイプや再手術例においても最適なスクリュー挿入予定経路の術前検討ができ、スクリュー挿入不能椎を察知できる点も有用であった。固定力の良い椎弓根スクリューをかなりの高精度で挿入でき、短期成績は良好であったといえる。しかしグレード2の例が約30%にあり、骨孔作成時の手ぶれなどまだ問題が残る。さらに多椎間固定を必要とする症例ではムチランスタイプが多く骨破壊が強いため条件が悪い。あくまでバーチャルリアリティであることを強く認識しX線透視装置の併用、サウンダーによる骨皮質穿破がないことの確認などを怠ると誤挿入に結びつく可能性がある。

ムチランスタイプの頸椎不安定性病変に対する椎弓形成術の成績は不良であり³⁾、内固定が現在のところ唯一の手段であるが、強力な内固定材を用いて多椎間固定を行う場合、隣接椎間障害が起きる頻度やその予知因子は不明であり今後の課題である。非固定部位に新たな不安定性が生じて再手術を余儀なくされた場合には、ドミノ法を用いた固定範囲延長で対応可能であると考えている。

結 論

多椎間手術が必要であった症例において脊髄症の責任病巣は多くの場合、単椎間であった。責任高位以外での画像上の不安定性、椎間自然癒合、スクリュー挿入不能椎の存在などが固定椎間増加の要因となっていた。ナビゲーション手術の短期成績は良好であった。