

表2 広範RA頸椎の術式選択法

AAD	上位頸椎病変		中下位頸椎病変		手術法
	不安定性	RA性	非RA性	RA性	
整復性	+	+	-		C1-C2固定+椎弓形成術 (+椎間関節固定術)
整復性	+	-	+		C1-C2固定+椎弓形成術
非整復性	+	+	-		SSI固定(O-T固定)
非整復性	+	-	+		O-C3固定+椎弓形成術
整・非整復性	-	+	-		椎弓形成術(+椎間関節固定術)
					SSI固定(O-T固定)
整・非整復性	-	-	+		椎弓形成術

(文献⁴⁾より引用)

与が疑われる場合と、画像上、中下位での脊髄圧迫所見が明瞭である場合に限り拡大術を適応し、椎間関節の侵食像やSASの認められる椎間に椎間関節固定術を併用している。

もう1つの群はRA性の病変が主因の脊柱管狭窄であり、中下位拡大術の単独手術例6例中4例が相当した。4例とも上位頸椎のRA性病変も合併した広範RA頸椎であり、SSIによるO-T固定術も考慮された。しかし、上位頸椎は自然癒合(3例)ないし安定化(1例)しており上位頸椎を固定する必要はなく、中下位頸椎にはほかの脊柱管狭窄因子(發育性狭窄、骨棘、OPLL)が合併し、SSIのsubliminal wiring操作が危険な症例であった。SASが高度でないこともあり、4例とも椎間関節固定術を併用した拡大術にとどめた。

2. 脊柱管拡大術後の単純X線像の変化

15例(平均3年5か月)の術後調査の結果、全例で拡大効果が維持されており、RAの中下位頸椎に対するHAスペーサーを用いた棘突起縦割式の脊柱管拡大術は、私たちの適応の範囲内において有用と考えられた。

骨移植を行わなかった椎間関節において50椎間中22椎間44%と高率に自然癒合が認められた。外固定別の自然癒合発生率は、頸椎カラー45%、Panzer型装具43%、halo-vest 33%であり、外固定による差はなかった。自然癒合発生率44%は、頸椎症やOPLLにおける棘突起縦割式脊柱管拡大術後の自然癒合率21~37%⁷⁾に比較し高かった。さらに椎体間癒合が22椎間中10椎間で発生していた。拡大術後の自然癒合率が高いこと、椎体間癒合が多いことの2点はRAに特徴的な現象と考えられた。

骨移植を行った椎間関節の骨癒合率は12椎間中9椎間75%とさらに高率であった。骨癒合率は100%に至らなかったが、術後にSASが進行した椎間はなく、椎間の制動効果が得られていた。椎間関節固定に必要な移植骨量は少なくよく、拡大術の際に切除する棘突起先端で十分である。手術侵襲が少なくよい利点がある。

拡大術後に発生する多椎間の骨癒合は、非癒合椎間へ応力を集中させる。脊髄症は発症していなかったが、1例1椎間で新たにSASが発生していた。拡大術後の椎間制動効果にも限界はあると考えられる。SASと椎体圧壊の発生を念頭におき、術後、定期的にX線像の経過を追う必要がある。

文 献

- 1) 藤原桂樹, 藤原真弘, 上尾光弘, ほか. 慢性関節リウマチにおける頸椎病変—その頻度と自然経過— 整・災外 1995; 38: 201.
- 2) 藤原桂樹, 米延策雄, 越智隆弘, ほか. 慢性関節リウマチに伴う頸椎病変の自然経過. 臨整外 1999; 34: 745.
- 3) 米澤孝信. リウマチ性下位頸椎病変における脊髄障害発生のX線学的予知指標. 臨整外 1994; 29: 805.
- 4) 石井祐信, 山崎伸, 小川真司, ほか. 広範RA頸椎の手術成績. 臨整外 1999; 34: 519.
- 5) 石井祐信, 佐藤哲朗, 国分正一. RA頸椎に対する脊柱管拡大術. 脊椎脊髄 1996; 9: 45.
- 6) 石井祐信, 国分正一. 慢性関節リウマチの脊椎病変に対する手術的治療と成績. 整・災外 1995; 38: 235.
- 7) 清水要吉, 白井康正, 宮本雅史, ほか. 棘突起縦割式脊柱管拡大術後の頸椎可動性の変化について. 日整会誌 1995; 69: 219.



関節リウマチの胸腰椎移行部破壊による 脊髄圧迫性非すべり椎間関節亜脱臼の1例

渡 邊 長 和* 山 崎 伸 両 角 直 樹
川 原 央 中 村 聡 石 井 祐 信

要旨: 関節リウマチの胸腰椎病変として過去に報告のない、椎間関節破壊と隣接椎体の多発性圧迫骨折により椎体が前傾し、前方に突出した上関節突起が脊髄を圧迫する非すべり椎間関節亜脱臼を経験した。T10・11 椎弓切除と両側椎間関節内側切除により病状は好転した。RA 椎間関節破壊には除圧に脊椎固定を加えるのが主流だが、病期の進んだ高齢者ではすべりがなければ除圧のみで対処するのの一法である。

はじめに

関節リウマチ(以下, RA)に伴う脊椎病変は頸椎に多く胸椎・腰椎で少ない¹⁾。胸腰椎病変における神経障害因子は、報告例の多くで椎間関節と椎間板破壊に伴う椎体すべりであり、そのほかに椎体破壊・圧潰および脊柱管内のリウマチ結節が挙げられてきた^{1)~15)}。本稿では、今まで報告のない病型である、非すべり椎間関節亜脱臼による胸髄症の1手術例を報告する。

1. 症 例

症例は72歳の女性で、10年来RAの加療を受けており、入院時プレドニゾロン15mgを内服していた。Steinbrocker分類Stage IV, Class IVであった。左化膿性膝関節炎で近医より紹介され入院し、切開、排膿後の経過観察中に誘因なく両下肢筋力低下が出現、徐々に進行し寝返りや膝立てが困難となった。

* Nagakazu WATANABE et al, 国立療養所西多賀病院, 整形外科

Key words: Rheumatoid arthritis, Thoracolumbar spine, Non-slipped subluxation

投稿 2003.11.13 再投稿 2003.12.10 採用 2004.1.9

神経学的には膝蓋腱とアキレス腱反射は両側で亢進し、腸腰筋はMMTで両側Fair、大腿四頭筋は左でPoorと低下し、臍部以下に痛覚鈍麻が認められ胸髄症と診断した。JOA scoreは0, 0, 1, 2/3点(11点満点)であった。

単純X線像では高度の骨粗鬆症とT10以下に多発性圧迫骨折があり、T11椎体の前傾とT10-11椎間関節の亜脱臼が認められた。同部にすべりはなかった(図1)。脊髄造影像では硬膜管がT10-11椎間で後方から圧迫され、CT像で椎間関節が破壊されて開大していた(図2A・B)。またMRIでは脊髄がT10-11椎間高位で後方から圧迫され屈曲変形していた(図2C)。

以上より、前傾したT11上関節突起が脊髄を圧迫し胸髄症を生じたと考え、T10・11椎弓切除と両側椎間関節内側切除を行った。T10-11椎間関節周囲には滑膜の増生がみられ、硬膜は前方に落ち込んだT11上関節突起により圧迫されていた。

術後7日目より起立訓練を開始し、術後1カ月では、すべりの発生はなく、両下肢の筋力が改善し車椅子への自力移乗可能となり退院した。JOA scoreは0, 1, 1, 2/4点となった。術後3年7カ月、肺炎のため死亡

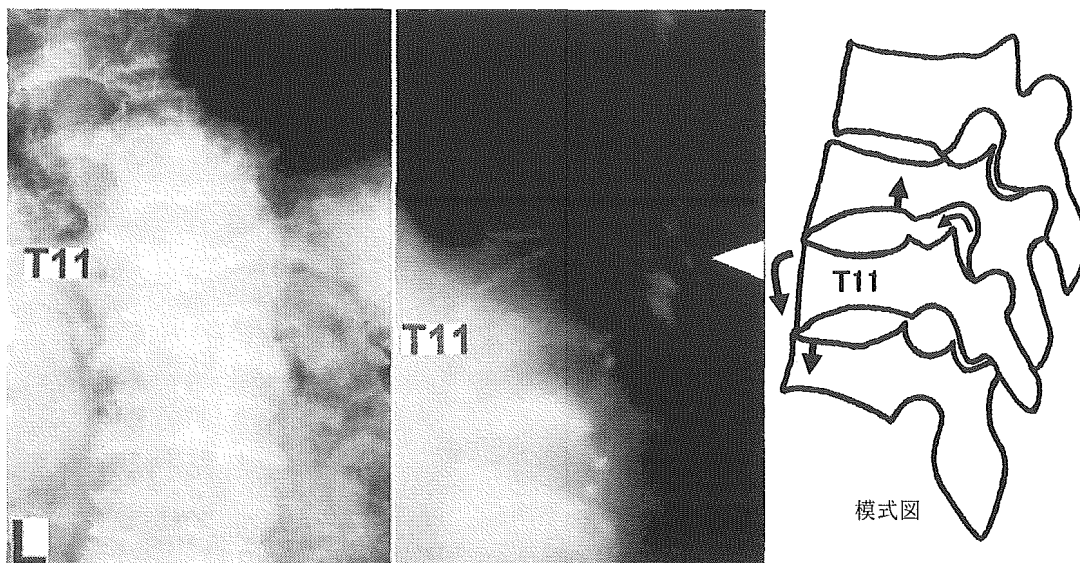
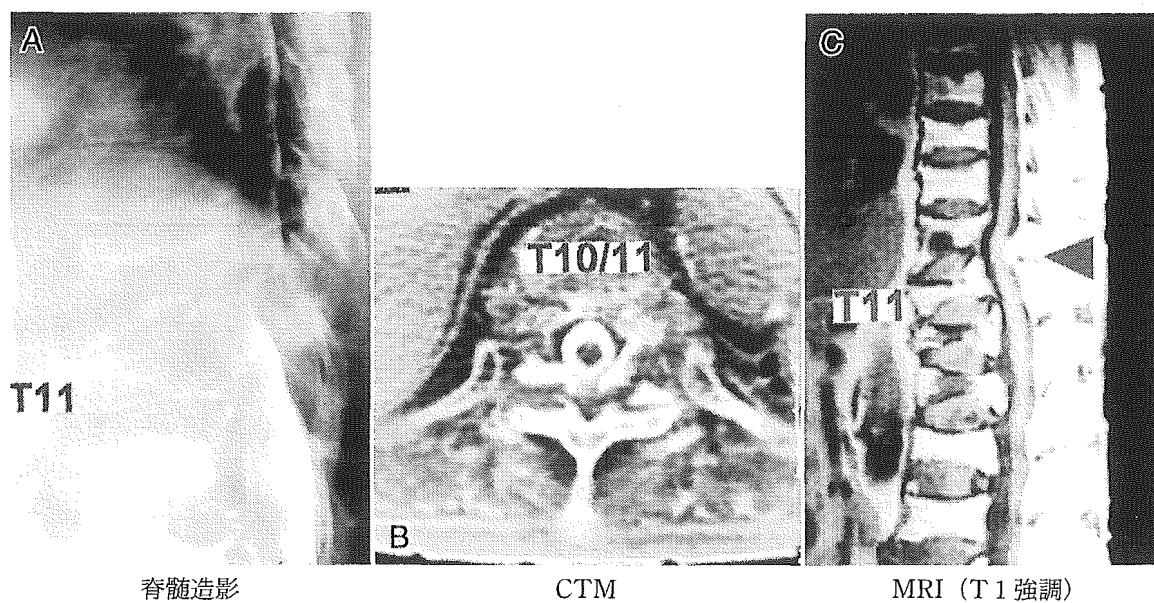


図 1 単純 X 線正面像と断層側面像
多発性圧迫骨折と T11 の椎体前傾，椎間関節亜脱臼を認める。



脊椎造影

CTM

MRI (T1 強調)

図 2

脊椎の屈曲変形や椎間関節の破壊が明らかである。

した。

II. 考 察

RA に伴う胸椎および腰椎病変の手術報告は知り得た限りでそれぞれ 4 例，23 例と少ない^{2)~21)}。うち，胸腰椎移行部病変は皆無であった。症例の多くは RA 病

期の進行した高齢女性である。神経障害を起こす病型としては，椎間関節と椎間板破壊や椎体圧潰に伴う椎体すべりの報告が 18 例と多く，その約 2/3 で罹患高位が L4-5 椎間であり，胸椎は T8-9 と T4-5 の 2 例のみであった⁷⁾¹⁵⁾。また，椎体破壊・圧潰により脊柱管内への骨片の突出が神経障害をきたした症例は L4 の

2例, L5の1例で下位腰椎のみであった^{8)~10)}。脊柱管内にリウマチ肉芽や結節が生じ神経障害をきたした症例が6例あった^{16)~21)}。自験例では椎体のすべりはなく、椎間関節亜脱臼と局所での椎体前傾がみられ、過去に報告のない病型である非すべり椎間関節亜脱臼が認められた。その病態はRAによる椎間関節破壊に加え、隣接椎体の圧迫骨折や変形に影響されて椎体が局所で前傾し、椎間関節が亜脱臼して脊髄を後方から圧迫するものと考えた。自験例では、前傾した椎体の頭側では椎体後壁の高さが減少し、矢状面アライメントが直線状~前弯となり、亜脱臼した上関節突起による脊髄の圧迫、屈曲変形が助長されたと考えた。この病態は高度の骨粗鬆症をもとに多発性圧迫骨折や椎体変形が生じた胸腰椎移行部で、RAによる椎間関節破壊が加わって生じるものであろう。

RAによる椎体すべり例では、椎間板や椎体、椎間関節の破壊性病変は高度でその進行も危惧されるため、手術法としては神経組織の除圧に脊椎固定術を加える必要があると考えられ、最近ではpedicular screwを併用したPLFやPLIFの報告^{10)~14)}がみられるが、その長期成績は不明である。自験例ではすべりがなくRA病期の進んだ高齢者のため、より低侵襲である除圧術のみを行った。Instrumentを用いる場合、侵襲の増大に加え、骨粗鬆症によるinstrument failure²²⁾やステロイド使用例では、術後感染の危険性が挙げられるため、RA病期の進んだ高齢者の非すべり椎間関節亜脱臼例では除圧術のみで対処するのも選択肢の1つであろう。

(本論文の要旨は第99回東北整形災害外科学会で発表した。)

文 献

- 1) 石井祐信ほか：慢性関節リウマチの脊椎病変に対する手術的治療と成績。整・災外 **38**：235—243, 1995
- 2) 伊藤達雄ほか：著明な腰椎側方迂りに伴う paraparesis の治療経験。臨整外 **13**：786—789, 1978
- 3) 菅野卓郎ほか：椎体のリウマチについて。臨整外 **13**：720—727, 1978
- 4) Hauge T et al：Rheumatoid arthritis of the lumbar spine leading to anterior vertebral subluxation and compression of the cauda equina. Scand J Rheum **9**：241—244, 1980
- 5) 松井宣夫ほか：下位頸椎および腰椎リウマチ性脊椎炎の手術症例。日関外誌 **3**：5—12, 1984
- 6) Heywood AWB et al：Rheumatoid arthritis of the thoracic and lumbar spine. J Bone Joint Surg **68-B**：362—368, 1986
- 7) 萩原雅也子ほか：リウマチ病変による胸椎部脊髄症の1症例。日関外誌 **5**：87—94, 1986
- 8) 宮本義文ほか：RAにおける高度腰椎圧迫骨折に合併した神経麻痺の3例。日関外誌 **6**：295—302, 1987
- 9) 黒田 宏ほか：RA 腰椎病変の経時的変化と手術の適応。西日本脊椎研究会誌 **19**：222—224, 1993
- 10) 宮原健一郎ほか：リウマチ結節を伴い対麻痺を呈した稀なりウマチ性胸腰椎病変の2例。脊椎脊髄 **7**：155—159, 1994
- 11) 兼子秀人ほか：リウマトイド病変によって生じた腰椎すべり症の一例。日関外誌 **14**：187—192, 1995
- 12) 新井康久ほか：慢性関節リウマチ患者に対する腰仙椎インストルメンテーション。整・災外 **39**：857—862, 1996
- 13) 稲岡正裕ほか：RA 腰椎病変に対する後方進入腰椎椎体間固定術 (PLIF)。臨整外 **32**：985—991, 1997
- 14) 佐藤充彦ほか：慢性関節リウマチ病変によって生じた腰椎前方すべり症の経験。整形外科 **49**：1099—1101, 1998
- 15) 金 明博ほか：慢性関節リウマチに伴う胸腰椎病変に対する手術的治療。整形外科 **52**：1631—1635, 2001
- 16) Linquist PR et al：Rheumatoid cyst causing extradural compression. J Bone Joint Surg **52-A**：1235—1240, 1970
- 17) Friedman H：Intraspinal rheumatoid nodule causing nerve root compression. J Neurosurg **32**：689—691, 1970
- 18) Fairburn B：Spinal cord compression by a rheumatoid nodule. J Neurol Neurosurg Psychiatry **38**：1056—1058, 1975
- 19) Magnaes B et al：Rheumatoid arthritis contributing to lumbar spinal stenosis. Scand J Rheumatol **7**：215—218, 1978
- 20) Sasaki S et al：Thoracic myelopathy due to intraspinal rheumatoid nodules. Scand J Rheumatol **26**：227—228, 1997
- 21) 土井 俊：リウマチ性肉芽組織により腰部脊柱管間狭窄を生じた1例。整・災外 **42**：901—904, 1999
- 22) 佐々木邦雄：骨粗鬆症の胸腰椎部椎体骨折例に対する後方instrumentationの問題点。脊椎脊髄 **10**：921—927, 1997

Summary

Cord-compressing facet joint subluxation without spondylolisthesis in the thoraco-lumbar lesion due to rheumatoid arthritis ; a case report

We report a case with characteristic pathomechanism of thoracic myelopathy in rheumatoid arthritis. In the current case, destructive facet joints were subluxated without spondylolisthesis (non-slipped subluxation), subsequent to thoraco-lumbar multiple vertebral compression fractures. Consequently, the superior articular process was bent forward and compressed the spinal cord.

Nagakazu WATANABE et al, Nishitaga National Hospital, Miyagi

* * *

* *

頸椎 RA 病変に対する手術成績と予後*

石井 祐信** 近江 礼** 中條 淳子**
小坪 知明** 渡邊 雅令** 小川 真司**
星川 健** 両角 直樹**

抄録：頸椎 RA 手術例 223 例の手術成績、予後について検討した。脊髄症による術前歩行不能 68 例中 38 例(55.9%)が術後歩行可能となった調査時の ADL は、自立 24 例(10.8%)、ある程度自立 35 例(15.7%)、部分介助 33 例(14.7%)、全面介助 29 例(13.0%)、不明 25 例(11.2%)、死亡 77 例(34.5%)であった。死亡年齢の平均は 69.0 歳、術後生存期間は平均 4.3 年であった。脊髄症は重症化するほど手術成績が劣る。手術的治療は有効であるが、早期診断、早期手術が重要である。

臨整外 39 : 1277~1282, 2004

Key words : rheumatoid arthritis(関節リウマチ), cervical spine(頸椎), surgical treatment(外科的治療)

はじめに

関節リウマチ(以下 RA)の頸椎病変は、四肢関節の RA 病変と同様に、進行性、多発性、破壊性に分類できる。一方、頸椎 RA 患者の多くは進行した RA 患者であり、RA そのものによる全身合併症を有していることが、手術的治療をより難度の高いものとしてきた。さらに、経年的には RA による全身症状の進行による ADL の低下に伴い、手術による頸椎病変の治療効果が失われることも少なくない¹⁴⁾。本邦では、菅野ら¹³⁾、片岡ら⁷⁾の報告以降、頸椎 RA 病変に対する外科的治療は instrumentation surgery の進歩に伴い安定した手術成績が得られようになり、脊椎外科の中で一般化しつつある。私たちは、これまでに頸椎 X 線像から、頸椎 RA 病変を環軸関節亜脱臼(以下 AAS)を主とした上位頸椎 RA、前方亜脱臼(以下 SAS)を主とした中下位頸椎、そして上位頸椎と中下位頸椎の両方に病変がある広範頸椎に分けて報告してきた^{5,6)}。

今回、1979~2001 年に手術を行った初回手術

例 223 例の手術成績、生命予後を調査し、RA 頸椎に対する外科的治療の有効性を検討した。

対象症例

症例は 1979~2001 年までに手術を行った初回手術例 223 例(男性 49 例、女性 174 例)である。手術時年齢は 31~88 歳(平均 61.0 歳)、RA 罹病期間は 4 カ月~48 年(平均 14.6 年)であった。RA の病期分類では、Stage I (1 例)、Stage II (16 例)、Stage III (39 例)、Stage IV (167 例)、機能分類では、Class I (18 例)、Class II (56 例)、Class III (93 例)、Class IV (56 例)であった。術後経過観察期間は 1 カ月~23 年(平均 4.5 年)であった。頸椎病変を X 線側面像により、上位頸椎、中下位頸椎、広範頸椎に分け、臨床症状、手術法、手術成績について述べる。

1. 上位頸椎 RA

1) 症例

症例は 143 例(男性 31 例、女性 112 例)である。

* Results and Prognosis of Surgical Treatment for Cervical Lesions in Rheumatoid Arthritis(2004.4.19 受稿)

** 独立行政法人国立病院機構西多賀病院整形外科 [〒982-8555 宮城県仙台市太白区鉤取本町 2-11-11] Yushin Ishii, et al : Department of Orthopaedic Surgery, National Hospital Organization Nishitaga Hospital

表 1 RA 頸椎の手術法(1979~2001)

<p>1. 上位頸椎(143 例)</p> <p>1) C1-C2 固定(84 例)</p> <p> Brooks 法 48 例</p> <p> Magerl 法 33 例</p> <p> McGraw 法 3 例</p> <p>2) O-C3 固定(58 例)</p> <p> Newman 法 9 例</p> <p> Cotrel DTT+骨セメント 6 例</p> <p> SSI 43 例</p> <p>3) 後方除圧</p> <p> C1 後弓切除 1 例</p> <p>2. 中下位頸椎(30 例)</p> <p>1) SSI 6 例</p> <p>2) 脊柱管拡大術 7 例</p> <p> (黒川法 5 例, 服部法 2 例)</p> <p>3) 前方除圧固定術(国分法) 5 例</p> <p>4) 椎弓切除術 5 例</p> <p>5) 椎弓切除術+椎間関節固定術 5 例</p> <p>6) 前方除圧固定術(国分法)+後方固定術 2 例</p> <p> (SSi, Rogers 法各 1 例)</p>	<p>3. 広範囲頸椎(50 例)</p> <p>1) SSI 18 例</p> <p>2) SSI+脊柱管拡大術(黒川法) 7 例</p> <p>3) Newman 法 1 例</p> <p>4) Newman 法+Rogers 法 1 例</p> <p>5) Newman 法+椎弓切除術 2 例</p> <p>6) Magerl 法+脊柱管拡大術(黒川法) 9 例</p> <p>7) Magerl 法+椎弓切除術 1 例</p> <p>8) Brooks 法+脊柱管拡大術(黒川法) 2 例</p> <p>9) Brooks 法+Rogers 法 1 例</p> <p>10) 椎弓切除術 1 例</p> <p>11) 椎弓切除術+Rogers 法 1 例</p> <p>12) 椎弓切除術+椎間関節固定術 3 例</p> <p>13) 脊柱管拡大術(黒川法) 1 例</p> <p>14) 椎弓切除術(黒川法)+椎間関節固定術 2 例</p>
---	--

2) 脊椎・脊髄症状

後頭・頸部痛が 54 例, 脊髄症が 88 例(内 63 例に後頭・頸部痛を合併), 特に症状はないが C1-C2 の高度不安定性が 1 例であった。脊髄症と痛みの程度を Ranawat らの評価法¹²⁾で評価した。脊髄症は class II (16 例), class III-A(50 例), class III-B(22 例)であった。痛みは grade 1(6 例), grade 2(68 例), grade 3(43 例)であった。

3) 手術法(表 1)

整復性 AAS は C1-C2 固定, 非整復性 AAS は大後頭孔拡大と C1 後弓切除による後方除圧術と後頭骨一頸椎間固定を原則とした。

4) 手術成績

調査時に 47 例が死亡, 14 例が不明であった。

①骨癒合・固定性: C1-C2 固定では, Brooks 法が 43/48 例(90.0%), Magerl 法が 33/33 例(100%), McGraw 法が 1/3 例(33.3%)であった。O-C3 固定では, SSI 法が 38/43 例(88.4%), Newman 法が 7/9 例(77.8%), Cotrel DTT+骨セメント(以下 Cotrel DTT)が 4/6 例(66.7%)であった。

②脊椎・脊髄症状の改善: 術後の痛みは grade 0(97 例), grade 1(18 例), grade 2(2 例)で, grade 3 はなかった。脊髄症は, class I (27 例), class

II (21 例), class III -A(31 例), class III -B(9 例)であった。歩行不能例の 22 例中 13 例(59%)が術後に歩行可能となった。後方除圧術のみの 1 例は除痛が得られた(図 1)。

2. 中下位頸椎 RA

1) 症例

症例は 30 例(男性 4 例, 女性 26 例)である。頸椎病変は SAS が 26 例, 脊柱管狭窄症が 2 例, 椎間板ヘルニアが 1 例, 外傷が発症の機転となった SAS が 1 例であった。

2) 脊椎・脊髄症状

30 例全例が脊髄症であり, 頸部痛は 3 例のみであった。Ranawat の評価法では, 脊髄症は class II (1 例), class III-A(6 例), class III-B(23 例)で, 頸部痛は grade 1, grade 2, grade 3 が各 1 例であった。

3) 手術法(表 1)

前方すべり, 椎体圧潰などの局所病変に対し椎弓切除術, 脊柱管拡大術, 前方除圧固定術を行った。脊柱管狭窄があり椎弓下ワイヤー通しが危険な例に脊柱管拡大術を行った。脊椎固定には SSI, 椎間関節固定術を行った。椎体が圧潰して脊髄症

を呈した2例では、後方固定と前方除圧固定の前後同時手術を行った。後方固定に1例でSSI, 他の1例でRogers法による棘突起間ワイヤー固定を行った。

4) 手術成績

追跡調査時に10例が死亡, 7例が不明であった。

①骨癒合・固定性: 骨癒合は, SSI法が5/6例(83.3%)で, 前方除圧固定術5例, 椎弓切除術+椎間関節固定術5例で得られた。脊柱管拡大術(黒川法)+椎間関節固定術2例では全例で骨癒合が得られた。前後同時手術では, Rogers法を行った1例で偽関節となった。

②脊椎・脊髄症状の改善: 脊髄症は, class I(2例), class II(6例), class III-A(10例), class III-B(12例)であった。歩行不能例23例中12例(52.2%)が術後に歩行可能となった。痛みはgrade 0(2例), grade 2(1例)であった(図2)。

3. 広範囲頸椎 RA

1) 症例

症例は50例(男性14例, 女性36例)である。

2) 脊椎・脊髄症状

後頭・頸部痛が4例, 脊髄症は46例(内23例で後頭・頸部痛を合併)であった。Ranawatの評価で, 脊髄症がclass II(3例), class III-A(20例), class III-B(23例)で, 痛みはgrade 1(1例), grade 2(13例), grade 3(13例)であった。

3) 手術法(表1)

責任高位の椎弓切除術とSSIによるO-T固定を18例に行った。上位頸椎病変には, Brooks法

(3例), Magerl法(10例), Newman法(4例), SSIによるO-C3固定(7例)で対処し, 中下位頸椎には拡大術, 椎弓切除術を行った。その他, 8例では中下位頸椎にのみ拡大術, 椎弓切除術などで対処した。

4) 手術成績

術後の経過期間は5カ月から10.6年(平均5.0年)であった。調査時に20例が死亡し, 4例が不

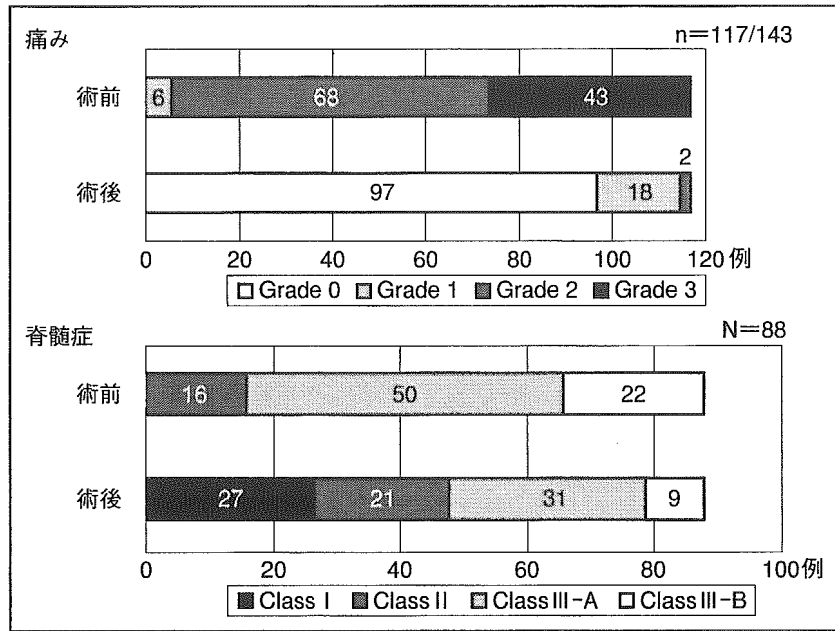


図1 上位頸椎の臨床症状の改善

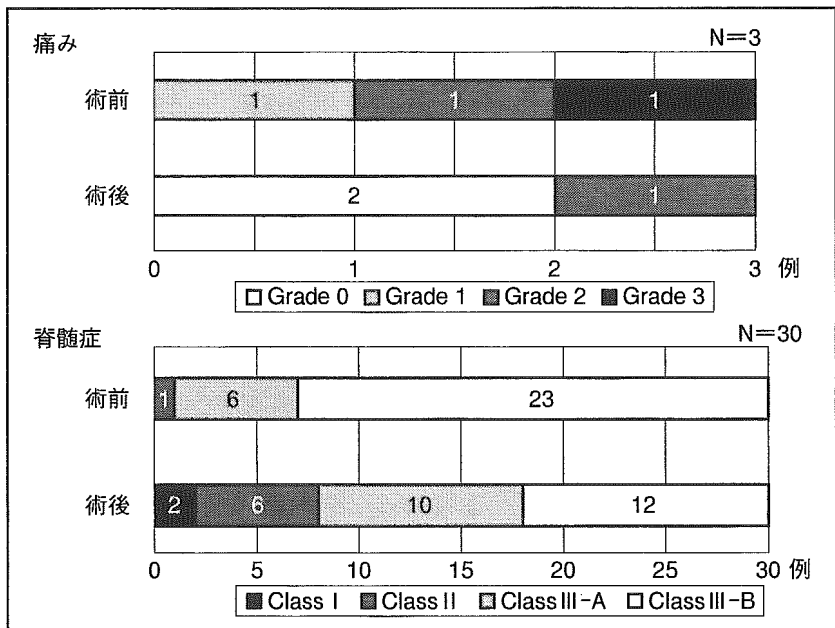


図2 中下位頸椎の臨床症状の改善

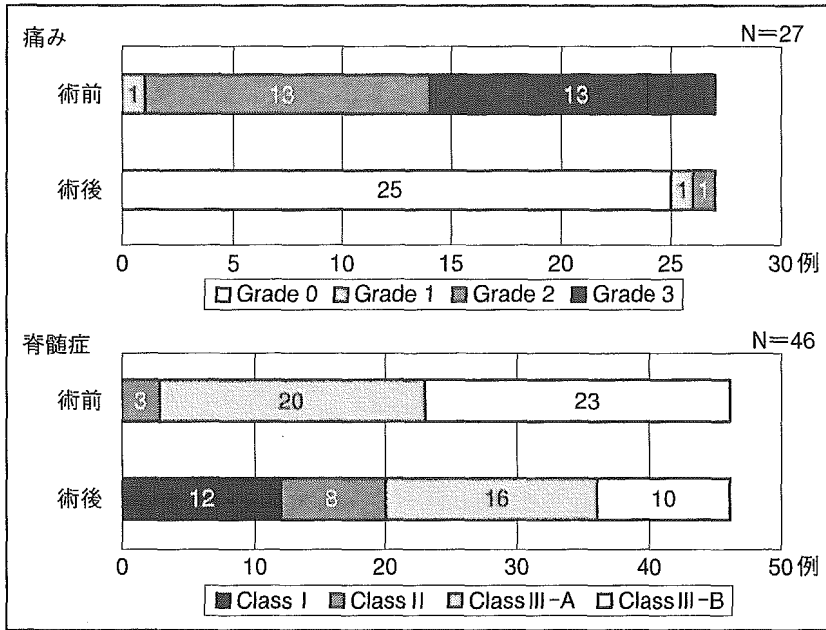


図 3 広範頸椎の臨床症状の改善

明であった。

①骨癒合・固定性：SSI法(4例), 椎間関節固定術(2例), そしてBrooks法, Newman法, Rogers法の各1例の計9例で偽関節となり, 全体の骨癒合率は43例中34例(79.1%)であった。

②脊椎・脊髄症状の改善(図3)：脊髄症は, class I(12例), class II(8例), class III-A(16例), class III-B(10例)となった。歩行不能例の23例中13例(56.5%)が術後に歩行可能となった。痛みは25例で消失, grade 1(1例), grade 2(1例)であった。

4. 手術合併症

手術合併症が8例(3.6%)で生じた。合併症の内訳は, 血腫2例(Ransford SSI), instrumentの脱転2例(Cotrel DTT+骨セメント)で, 椎骨動脈損傷(Magerl法+脊柱管拡大術), 採骨部感染(SSl), 創口開(SSl), 一過性脳梗塞(SSl)が各1例であった。

5. 再手術

再手術は26例(11.7%)で行われ, うち3例では再々手術が行われた。初回手術から再手術までの期間は3カ月から9年(平均3.9年)であった。頸椎再手術の原因は, SAS 14例, 偽関節4例, 感

染2例, instrument failure 2例, rod周囲の滑膜炎2例であった。他に胸椎化膿性脊椎炎と腰椎椎間板ヘルニアが各1例であった。再々手術は偽関節2例, 感染1例であった。

6. 予後とADL評価

1) ADLの評価

ADLの評価をSteinbrockerの機能分類で行った。Class I：24例(10.8%), Class II：35例(15.7%), Class III：33例(14.7%), Class IV：29例(13.0%), 不明25例(11.2%)そして死亡77例(34.5%)で

あった(図4)。

2) 死亡原因(図5)

死亡例77例(男性22例, 女性55例)の死亡原因は一般RAと同様であった。

3) 生命予後

死亡例77例の手術時年齢は, 34~88歳(平均64.1歳), 死亡年齢は45~90歳(平均69.0歳), 術後生存期間は2月から14年3カ月(平均4.3年)であった。Kaplan-Meier法による生存率曲線では術後5年で70%, 術後10年で46%, 15年以上で18%であった(図6)。

生存例と死亡例の手術時年齢の比較では, 生存例が31~88歳(平均57.1歳), 死亡例が34~79歳(平均64.1歳)であり, 両者間に統計学的に有意差がみられた($p=0.0001$, スチューデントのt検定)。

脊髄症の有無による死亡率の違いは, 脊髄症あり(144例)が死亡率: $65/144$ 例=45.1%, 脊髄症なし(53例)が死亡率: $12/53$ 例=22.6%で, 両群間に統計学的有意差がみられた($p=0.0041$, χ^2 検定)。ただし両群の手術時年齢に有意差があった(脊髄症あり群が平均62.6歳, 脊髄症なし群が平均58.3歳, $p=0.0065$, スチューデントのt検定)。

脊髄症の有無による術後歩行の可能か否か(歩行能力が保たれたまま, または獲得された)をみると, 歩行可能117例が死亡率: $45/117$ 例=

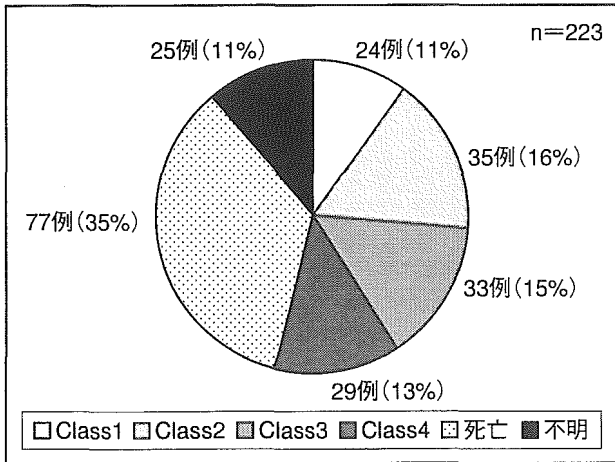


図4 調査時のADL評価

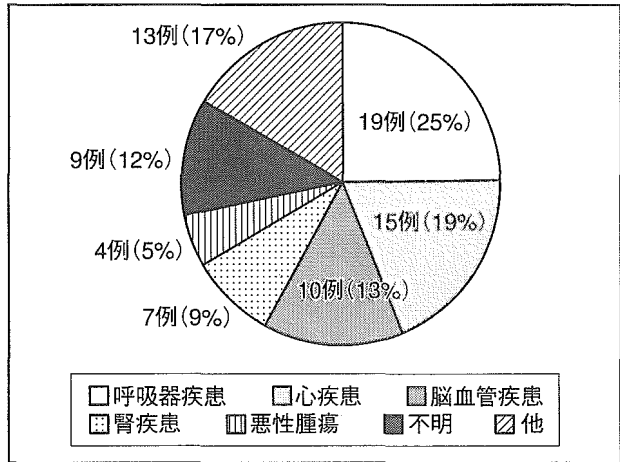


図5 RA 頸椎術後の死亡原因

38.5%，歩行不能27例が死亡率：20/27例＝74.1%であり，両者間に統計学的有意差がみられた(p=0.0008 Fisherの直接確率計算法)．両群の手術時年齢には有意差がなかった(p=0.3905 スチューデントのt検定)．

考察

1. 手術適応とそのタイミング

頸椎RA病変は，発生頻度が高く，進行性であることが特徴の1つである．脊髄症はいったん発症すると既存の四肢関節障害と相まっていっそう重篤なものとなる⁵⁾．私たちの症例での脊髄症の合併は164例(73.5%)であり，そのうちRanawat評価のclass III-Bである歩行不能例は68例(30.1%)を占めていた．脊髄症が重篤になりやすく歩行障害を高頻度に合併することは，変性性の頸髄症と異なる点であり，頸椎RA治療の大きな課題である．手術のタイミングについては，1960～80年代には神経症状を手術適応とする意見^{2,3,10)}が多くみられたが，90年代には，早期手術の手術成績が良好であるとして，AASが明らかで神経症状の出現するおそれがあれば手術適応があるなど，より積極的な意見が増えてきている^{1,4,11)}．

X線像で頸椎不安定性があれば，手術的治療を念頭に置きながら経時的にX線撮影，神経学的診察を行う必要がある．必要であればMRIで脊髄圧迫の有無を確認し，早期診断によりタイミングを逸することなく手術的治療を選択することが肝要

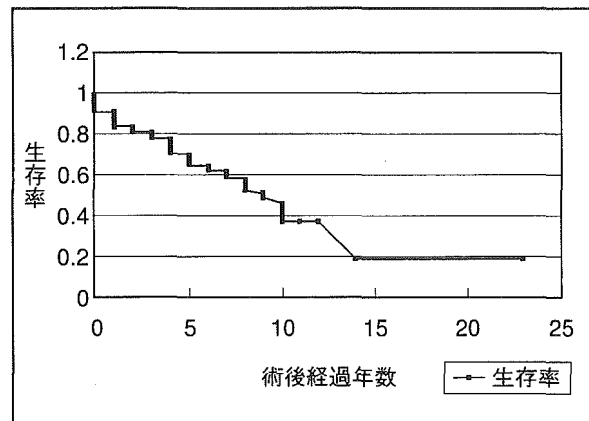


図6 RA 頸椎術後の生存率曲線 (Kaplan-Meier 法)

である．

2. 予後と手術治療の有効性

一般RA患者の平均死亡年齢は，60歳前半であり^{17,18)}，一般の平均余命に比べかなり短い．一方，頸椎RA手術例の平均死亡年齢は，60歳後半であり^{8,16)}，頸椎手術患者は一般RA患者と同等か数年長い．

RA頸髄症の保存的治療と手術的治療の比較では，保存治療群より手術群の累積生存率が優れている⁹⁾などから手術的治療は有効とする意見がある．手術的治療の長期成績では，RA頸椎病変の術後経過は短期的に良好であるが，長期的には，特に重症例においては不良である¹⁵⁾．私たちの症例でも，手術時の年齢の影響があるものの脊髄症例が非脊髄症例より平均4.3年早く死亡していた．さらに脊髄症による術後歩行不能例の死亡率は

68.2%で、術後歩行可能例の死亡率 36.3%の約 2 倍となっている。頸椎 RA の手術的治療は有効であると考えられるが、脊髄症が重症化して歩行不能となる以前に行うことで、より有効な治療手段となりうる。

結 語

1. 頸椎 RA 手術 223 例の手術成績と予後について報告した。
2. 手術的治療は有効であり、特に痛みの改善は良好である。脊髄症が重症化するほど手術成績が劣る。早期診断、早期手術により、手術治療の有効性がより発揮される。

文 献

- 1) Boden SD, Dodge LD, Bohlman HH, et al : Rheumatoid arthritis of the cervical spine. A long-term analysis with predictors of paralysis and recovery. *J Bone Joint Surg Am* **61** : 1282-1287, 1993
- 2) Conarty P, Mongan ES : Cervical fusion in rheumatoid arthritis. *J Bone Joint Surg Am* **63** : 1218-1227, 1981
- 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) Grob D : Principles of surgical treatment of the cervical spine in rheumatoid arthritis. *Eur Spine J* **2** : 180-190, 1993
- 5) 石井祐信, 国分正一 : 慢性関節リウマチの脊椎病変に対する手術的治療と成績. *整・災外* **38** : 235-243, 1995
- 6) 石井祐信, 山崎 伸, 瀬野幸治・他 : 広範 RA 頸椎の手術成績. *臨整外* **34** : 519-526, 1999
- 7) 片岡 治, 栗原 章, 木村 浩 : 下位頸椎リウマチによる脊髄症について. *臨整外* **13** : 114-120, 1978
- 8) 近藤健治, 浅井富明, 塚本正美 : 頸椎手術を受けた慢性関節リウマチ患者の機能予後と生命予後. *日関外誌* **18** : 133-140, 1999
- 9) 松永俊二, 井尻幸成, 酒匂 崇 : 10 年以上前に後頭頸椎固定術を受けた慢性リウマチ患者の転帰一患者予後からみた手術の意義について. *臨整外* **35** : 379-383, 2000
- 10) Newman P, Sweetnam R : Occipito-cervical fusion. *J Bone Joint Surg Br* **51** : 423-431, 1969
- 11) Peppelman WC, Kraus DR, Donaldson WF 3rd, et al : Cervical spine surgery in rheumatoid arthritis : Improvement of neurologic deficit after cervical spine fusion. *Spine Dec* **18**(16) : 2375-2379, 1993
- 12) Ranawat CS, O'Lary P, Pellici P, et al : Cervical spine fusion in rheumatoid arthritis. *J Bone Joint Surg Am* **61** : 1003-1010, 1979
- 13) 菅野卓郎, 田中 守 : リウマチ上位頸椎病変とその手術的療法. *整形外科* **27** : 995-1002, 1976
- 14) 鷺見正敏, 片岡 治, 池田政則・他 : RA 頸椎病変術後の長期予後. 一術後 10 年以上を経過した症例の追跡調査結果一. *臨整外* **35** : 385-390, 2000
- 15) 鷺見正敏 : RA 頸椎手術の長期成績. *リウマチ科* **31** : 178-185, 2004
- 16) 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** : 1585-1591, 1995
- 17) 塚本正美, 浅井富明, 近藤健治 : 発症からみた慢性関節リウマチ患者の長期予後. *別冊整形外科* **34** : 15-18, 1998
- 18) 山田昭夫 : 慢性関節リウマチの生命予後一死因の分析からの予測一. *リウマチ科* **18** : 267-271, 1997

Clinical course of patients with ossification of the posterior longitudinal ligament: a minimum 10-year cohort study

SHUNJI MATSUNAGA, M.D., PH.D., TAKASHI SAKOU, M.D., PH.D., EIJI TAKETOMI, M.D., PH.D., AND SETSURO KOMIYA, M.D., PH.D.

Department of Orthopedic Surgery, Kagoshima Graduate School of Medical and Dental Sciences; Sakov Clinic; and Kagoshima Red Cross Hospital, Kagoshima, Japan

Object. Ossification of the posterior longitudinal ligament (OPLL) may produce quadriplegia. The course of future neurological deterioration in patients with radiographic evidence of OPLL, however, is not known. The authors conducted a long-term follow-up cohort study of more than 10 years to clarify the clinical course of this disease progression.

Methods. A total of 450 patients, including 304 managed conservatively and 146 treated by surgery, were enrolled in the study. All patients underwent neurological and radiographical follow-up examinations for a mean of 17.6 years. Myelopathy was graded using Nurick classification and the Japanese Orthopaedic Association scale.

Fifty-five (17%) of 323 patients without myelopathy evident at the first examination developed myelopathy during the follow-up period. Risk factors associated with the evolution of myelopathy included greater than 60% OPLL-induced stenotic compromise of the cervical canal, and increased range of motion of the cervical spine. Using Kaplan–Meier analysis, the myelopathy-free rate in patients without first-visit myelopathy was 71% after 30 years. A significant difference in final functional outcome was not observed between nonsurgical and surgical cases in which preoperative Nurick grades were 1 or 2. In patients with Nurick Grade 3 or 4 myelopathy, however, only 12% who underwent surgery eventually became wheelchair bound or bedridden compared with 89% of those managed conservatively. Surgery proved ineffective in the management of patients with Grade 5 disease.

Conclusions. Results of this long-term cohort study elucidated the clinical course of OPLL following conservative or surgical management. Surgery proved effective for the management of patients with Nurick Grades 3 and 4 myelopathy.

KEY WORDS • ossification of the posterior longitudinal ligament • myelopathy • cervical spine stenosis • long-term follow-up study

OSSIFICATION of the posterior longitudinal ligament, a subtype of diffuse idiopathic skeletal hyperostosis,¹⁴ typically occurs in individuals age 50 years or older who initially present with myelopathy.^{9,13,17} It is thought that Key⁴ was the first to call attention to association of OPLL and myelopathy. Several papers on OPLL in caucasians have been published recently.^{5,6,8} Thus, OPLL is more common in the aging population with myelopathy and may contribute to significant neurological disability. Its recognition and appropriate management is therefore critical. There are no long-term prospective studies of patients with OPLL, and little is understood of the natural history of this disease. To delineate better the rapidity of radiographic and symptomatic progression of the ossified PLL in the long term, we studied the clinical, radiograph-

ic, and conservative/surgical management data obtained in 450 patients treated since 1972.

Clinical Material and Methods

The current study is composed of 486 patients with OPLL treated at a single center. Of these 486 patients, 450 were available for the long-term cohort study; 36 died or moved and could not be followed. At the time of presentation, the mean patient age was 59.6 years (range 54–78 years), whereas at final follow up the mean age was 72.6 years (range 69–95 years). There were 319 men and 131 women. Clinical examinations and plain radiography were performed prospectively for a minimum 10 and maximum of 30 years (mean 17.6 years) since 1972. Patients were examined once a year for progression of disease on radiography, clinical myelopathic features, and their concomitant ability to perform the activities of daily living. Myelopathy was estimated using the Nurick¹¹ classification system and the JOA myelopathy scale.¹⁸ The cumulative myelopathy-free rate from was calculated us-

Abbreviations used in this paper: JOA = Japanese Orthopaedic Association; OPLL = ossification of the posterior longitudinal ligament; ROM = range of motion.

ing the Kaplan–Meier method.³ The radiographic state of disease was estimated using plain x-ray films.

Statistical Analysis

Parametric statistical analysis was performed using the Student t-test. Categorical variables were analyzed using chi-square analysis or Fisher exact test. All values are expressed as means with 95% confidence intervals.

Results

Clinical Course

Conservative therapy was undertaken in 304 patients and surgical therapy in 146 patients (Table 1). Conservative therapy was administered in 36 patients with myelopathy who refused to undergo surgery and in 268 patients who did not exhibit symptoms of myelopathy during the follow-up period (Fig. 1). An anterior decompression and fusion was performed in 54 patients and laminoplasty in 92 patients. This procedure was performed for ossification extending across two vertebrae, and laminoplasty was indicated for ossification extending more than two vertebrae. All patients who underwent surgery suffered myelopathy. Surgery was conducted after the initial examination in 91 patients and during follow up in 55 patients.

Myelopathy was originally recognized in 127 patients, 91 of whom were managed surgically. The remaining 36 myelopathic patients underwent conservative therapy, and increased myelopathy was observed in 23 (64%) of these individuals. Of the 323 patients without myelopathy at initial evaluation, 55 (17%) became myelopathic during the follow-up interval (Fig. 1). The Kaplan–Meier³ estimates of the myelopathy-free rate in patients without myelopathy at presentation was 71% at 30-year follow-up examination (Fig. 2).

Risk Factors for Myelopathy

Forty-five patients in whom the spinal canal was compromised by OPLL-induced stenosis of greater than 60% suffered myelopathy. A correlation between the Nurick grade of stenosis and development of myelopathy was not found in the remaining 405 patients with less than 60%

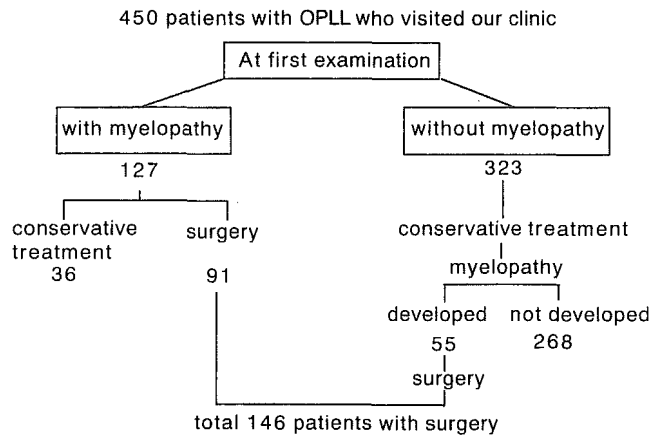


FIG. 1. Schematic diagram showing presentation and treatment data in 450 patients with OPLL.

OPLL-induced spinal canal stenosis. The longitudinal and coronal expansion of the ossified PLL occurred at a comparable rate in both surgically (65%) and nonsurgically treated cases (58%). A small amount of ossification seen on the initial examination rarely developed into greater than 60% ossification. As a dynamic factor, cervical ROM was calculated on lateral plain x-ray films with full extension and flexion; the angle between C-1 and the inferior margin of C-7 was measured, and the difference between maximal anteflexed and maximal retroflexed positions was obtained. The ROM was significantly ($p < 0.05$) greater in patients with myelopathy than those without myelopathy in patients with less than 60% spinal canal stenosis (Table 2). The sagittal curvatures of the cervical spine were classified, according to the method described by Toyama, et al.,¹⁶ as the lordosis, straight, kyphosis, or swan-neck type based on the distance from straight line drawn from the posterior plane of the spinal axis to the C-7 posterior plane. Kyphosis or swan-neck type malalignment of the cervical spine was demonstrated in 54 patients during follow-up examination. Corelationship between the occurrence of myelopathy and malalignment of cervical spine, however, was not found.

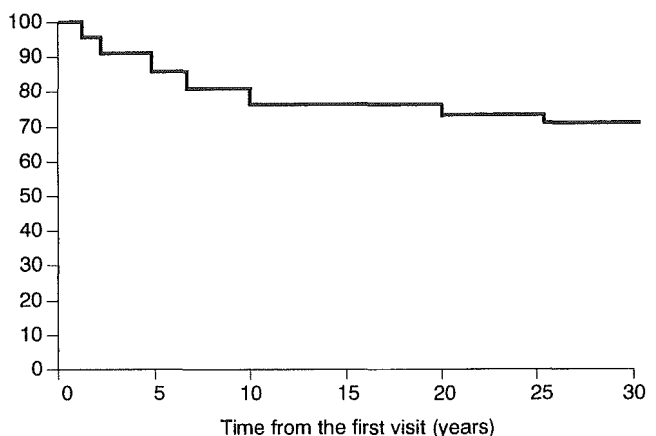


FIG. 2. Graph demonstrating results of Kaplan–Meier estimate regarding myelopathy-free rates in patients without myelopathy at initial examination.

TABLE 1

Summary of demographic characteristics in 450 patients*

Characteristic	Treatment	
	Surgical	Conservative
no. of cases	146	304
sex		
male	104	215
female	42	89
age (yrs) at 1st exam		
mean	61.2	59.1
range	54–75	58–78
FU period (yrs)		
mean	18.2	17.2
range	10–29	10–30
age (yrs) at last exam		
mean	73.4	71.5
range	72–93	69–95

* FU = follow up.

Clinical course in OPLL

TABLE 2

Cervical ROM in patients with and without myelopathy with less than 60% spinal canal stenosis

Factor	W/ Myelopathy*	W/Out Myelopathy*	p Value
no. of cases	137	268	
cervical ROM (°)	75.6 ± 18.3	36.5 ± 15.9	<0.05

* Values expressed as the mean ± standard deviation.

Surgical Treatment

In patients with myelopathy, the 146 patients who underwent surgery and the 36 patients who received conservative therapy, comparable clinical features were observed (Table 3). Of the 81 surgically treated patients in whom preoperative status was Nurick Grade 3 or 4 (ambulation with assistance and unable to work), only 12% (10 patients) suffered further deterioration, eventually becoming wheelchair bound or bedridden. Alternatively, 17 (89%) of 19 others with Grade 3 or 4 myelopathy managed conservatively became completely disabled. Surgery proved ineffective in all patients with Nurick Grade 5 myelopathy (wheelchair bound or bedridden). No significant differences in the final functional results were found between patients with Nurick Grade 1 status (mild myelopathy, normal gait) or Grade 2 status (mild gait impairment) who underwent surgery or conservative therapy (Table 4). Of note, no significant differences were noted with respect to surgical procedures. The same results were obtained when using the JOA classification.¹⁸ Surgery proved significantly more effective in patients with a preoperative JOA score ranging from 5 to 11; in these patients moderate myelopathy was exhibited (Table 5).

Discussion

In the Japanese population of individuals older than 30 years of age, the incidence of OPLL is reportedly 1.9 to 4.3%.⁷ Resnick, et al.,¹⁴ reported that in 74 patients with diffuse idiopathic skeletal hyperostosis, OPLL was demonstrated in 50% on cervical radiographs. In 1994, Epstein¹ reported the high incidence of OPLL in caucasian patients with myelopathy (25%) and also proposed a new concept of early-stage OPLL (OPLL in evolution) charac-

TABLE 3

Baseline characteristics in 182 patients with myelopathy*

Characteristic	Surgical	Conservative	p Value
no. of cases	146	36	
age (yrs) at onset of myelopathy†	62.9 ± 8.9	61.8 ± 9.5	NS
male/female ratio	2.31	2.46	NS
Nurick Grade			
1	16 (10.9)	5 (13.9)	NS
2	18 (12.3)	6 (16.7)	NS
3	42 (28.7)	9 (25.0)	NS
4	39 (26.7)	10 (27.8)	NS
5	31 (21.2)	6 (16.7)	NS

* NS = not significant.

† Values are expressed as the mean ± standard deviation.

TABLE 4

Summary of cases becoming wheelchair bound or bedridden at the end of the survey in each therapeutic category in 182 patients with myelopathy

Pretreatment Nurick Grade	No. Becoming Wheelchair or Bed Bound (%)		p Value
	Surgical	Conservative	
no. of cases grade	146	36	
1	0 (0) of 16	0 (0) of 5	NS
2	2 (11.1) of 18	1 (16.7) of 6	NS
3	4 (9.5) of 42	8 (88.9) of 9	<0.001
4	6 (15.3) of 39	9 (90) of 10	<0.001
5	26 (90.3) of 31	6 (100) of 6	NS

terized by hypertrophied PLL with punctuate calcification. Thus, OPLL is a more common disease in the aging population with myelopathy and may contribute to significant neurological disability.

During the follow-up period, the longitudinal and coronal expansion of the ossified PLL occurred at comparable rates in both surgically (65%) and nonsurgically treated populations (58%). Although myelopathy was recognized in all patients in whom greater than 60% of the spinal canal was compromised by the ossification, a small-sized ossified PLL observed at first examination rarely developed into a large-sized ossified PLL with more than 60% stenosis during the follow-up period. Therefore, one cannot simply say that myelopathy develops with progression of the ossification. Rather, dynamic factors such as ROM appear to be more important for the evolution of myelopathy in patients in whom less than 60% of the canal is compromised by the ossified mass. Generally, patients with OPLL exhibited restriction of ROM of cervical spine caused by ossification of spinal ligaments. Patients with OPLL in whom no restricted ROM of the cervical spine was demonstrated are susceptible to myelopathy caused by dynamic factors.

In the present study, we used the minimal diameter of the canal for evaluation of a static factor; however, recently the cross-sectional area of the spinal cord has been evaluated by computerized tomography or MR imaging as a static factor.^{12,15,18} Okada, et al.,¹² have reported that this method yielded a higher correlation with myelopathy than minimal diameter as determined using plain radiography, and this method is gaining attention as a method for determining a static factor. Hereafter, evaluation of a cross section of the spinal cord may be necessary.

TABLE 5

Summary of cases in which assistance with activities of daily living was not required at the end of the survey in each therapeutic category in 182 patients with myelopathy

JOA Score	Assistance Not Required (%)		p Value
	Surgical Treatment	Conservative Treatment	
0-4	0 (0) of 19	0 (0) of 5	
5-11	63 (79.7) of 79	2 (16.7) of 12	<0.001
12-16	40 (83.3) of 48	14 (73.7) of 19	NS

Fairly good results have been reported for surgical treatments in patients with OPLL,^{2,10} but the relation of surgery to prognosis is unclear because the natural course of clinical symptoms has not been fully detailed. There are no clear indications concerning the timing and extent of surgery. Laminectomy was previously performed for extensive ossification, but laminoplasty is now conducted to preserve posterior support for the spinal column and to prevent postoperative kyphosis. Anterior decompression and fusion are also performed in cases in which the ossification extends to two vertebrae. Analysis of findings in this long-term cohort study of patients with OPLL revealed that the cumulative myelopathy-free survival rate in patients without myelopathy at first presentation was 71% after 30 years. These data indicate that prophylactic surgery in patients with OPLL in the absence of myelopathy may not be necessary, particularly because the course of symptomatic progression appears more mild than anticipated. Surgery in patients with Nurick Grades 1 and 2 myelopathy appears to achieve the same clinical outcome as conservative therapy. On the other hand, surgery is definitely indicated for patients with Grade 3 and 4 disease because only 12% will suffer continued deterioration, compared with 89% of those managed nonsurgically who become wheel bound or bedridden. Finally, in patients with Nurick Grade 5 disease, severe myelopathy and poor outcomes appear to prevail with or without surgery.

References

1. Epstein NE: Ossification of the posterior longitudinal ligament in evolution in 12 patients. *Spine* **19**:673–681, 1994
2. Goto S, Kita T: Long-term follow-up evaluation of surgery for ossification of the posterior longitudinal ligament. *Spine* **20**:2247–2256, 1995
3. Kaplan EL, Meier P: Nonparametric estimation from incomplete observations. *J Am Stat Assoc* **53**:457–481, 1958
4. Key GA: On paraplegia depending on the ligament of the spine. *Guy Hospital Report* **3**:17–34, 1838
5. Klara PM, McDonnell DE: Ossification of the posterior longitudinal ligament in Caucasians: diagnosis and surgical intervention. *Neurosurgery* **19**:212–217, 1986
6. Maroun FB, Makino AP, Tong TRS: Cervical myelopathy secondary to ossification of the posterior longitudinal ligament in a Caucasian patient. *Can J Neurol Sci* **20**:329–332, 1993
7. Matsunaga S, Sakou T: Epidemiology of ossification of the posterior longitudinal ligament, in Yonenobu K, Sakou T, Ono K (eds): **OPLL: Ossification of the Posterior Longitudinal Ligament**. Tokyo: Springer-Verlag, 1997, pp 3–17
8. McAfee PC, Regan JJ, Bohlman HH: Cervical cord compression from ossification of the posterior longitudinal ligament in non-orientals. *J Bone Joint Surg Br* **69**:569–573, 1987
9. Minagi H, Gronner AT: Calcification of the posterior longitudinal ligament: a cause of cervical myelopathy. *Am J Roentgenol Radium Ther Nucl Med* **105**:365–369, 1969
10. Miyazaki K, Kirita Y: Extensive simultaneous multisegment laminectomy for myelopathy due to the ossification of the posterior longitudinal ligament in the cervical region. *Spine* **11**:531–542, 1986
11. Nurick S: The pathogenesis of the spinal cord disorder associated with cervical spondylosis. *Brain* **95**:87–100, 1972
12. Okada Y, Ikata T, Yamada H, et al: Magnetic resonance imaging study on the results of surgery for cervical compression myelopathy. *Spine* **18**:2024–2029, 1993
13. Ono K, Ota H, Tada K, et al: Ossified posterior longitudinal ligament. A clinicopathologic study. *Spine* **2**:126–138, 1977
14. Resnick D, Guerra J Jr, Robinson CA, et al: Association of diffuse idiopathic skeletal hyperostosis (DISH) and calcification and ossification of the posterior longitudinal ligament. *AJR Am J Roentgenol* **131**:1049–1053, 1978
15. Terada A, Taketomi E, Matsunaga S, et al: 3-dimensional computed tomography analysis of ossification of the spinal ligament. *Clin Orthop* **336**:137–142, 1997
16. Toyama Y, Matsudumoto M, Chiba K, et al: Realignment of postoperative cervical kyphosis in children by vertebral remodeling. *Spine* **22**:2565–2570, 1994
17. Tsuyama N: Ossification of the posterior longitudinal ligament of the spine. *Clin Orthop* **184**:71–84, 1984
18. Yone K, Sakou T, Yanase M, et al: Preoperative and postoperative magnetic resonance image evaluations of the spinal cord in cervical myelopathy. *Spine* **17**:S388–S392, 1992

Manuscript received May 19, 2003.

Accepted in final form October 17, 2003.

This research was supported in part by the Ministry of Health Labour and Welfare's Research Grant for Specific Disease, Japan, and by the Investigation Committee of Ossification of the Spinal Ligament of Japanese Ministry of Public Health and Welfare.

Address reprint requests to: Shunji Matsunaga, M.D., Ph.D., Department of Orthopaedic Surgery, Faculty of Medicine, Kagoshima University, 8-35-1 Sakuragaoka, Kagoshima, Japan.
email: shunji@m.kufm.kagoshima-u.ac.jp.

特集 関節リウマチの頸椎病変—病態と治療

RA頸椎病変に対する手術治療とその予後*

松永俊二**
小宮節郎**

Key Words : atlantoaxial dislocation, vertical dislocation, occipitocervical fusion, survival rate

はじめに

RA(慢性関節リウマチ)上位頸椎病変に対する手術的治療は環軸椎固定術^{1)~3)}や後頭頸椎固定術⁴⁾, 経口的歯突起切除術⁵⁾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⁶⁾⁷⁾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⁸⁾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, evidence based medicine (EBM)の観点では手術の有効性は証明されていない。われわれは, 1985年以降非整復性の環軸椎脱臼や垂直脱臼を合併

したRA患者に対して, 環椎の椎弓切除とrectangular rodを用いた後頭頸椎固定術を施行してきた¹⁰⁾。本研究ではこの後頭頸椎固定術を施行した症例の最終的追跡が完了したので, 患者予後の観点から手術成績を再評価しmatched controlとしての非手術例の予後との比較によりこの手術の治療的位置づけについて言及したい。

われわれの後頭頸椎固定術

術前に可及的整復を得るため1~2週間の頭蓋直達牽引を行う。この際無理な整復操作は行わない。後方正中進入にて後頭頸椎部を露出し, 環椎レベルでの圧迫を認める症例では, まず環椎の椎弓切除を施行する。次に, 大孔から約2cmの部位に水平に1.5cm間隔で小孔をair drillを用いて作成する。3mmのKirshner鋼線を長方形に曲げ, 後頭頸椎部の彎曲に適合させる。0.9mmのLuque

表1 対象症例の比較

	後頭頸椎固定術(N=19)	保存治療(N=21)
性別	男性3名, 女性16名	男性4名, 女性17名
脊髄症状発症時年齢	44~72歳 (平均60.8歳)	43~69歳 (平均62.6歳)
RA罹病期間	9~21年(平均14.8年)	10~19年(平均13.8年)
Stage	Stage III : 8 IV : 11	Stage III : 8 IV : 13
Class	Class II : 5 III : 11 IV : 3	Class II : 5 III : 12 IV : 4

* Prognosis of patients with cervical lesions due to rheumatoid arthritis who underwent surgery.
** Shunji MATSUNAGA, M.D. & Setsuro KOMIYA, M.D.: 鹿児島大学大学院運動機能修復学講座整形外科学[〒890-8520 鹿児島市桜ヶ丘 8丁目35-1]; Department of Orthopaedic Surgery, Kagoshima Graduate School of Medical and Dental Sciences, Kagoshima 890-8520, JAPAN

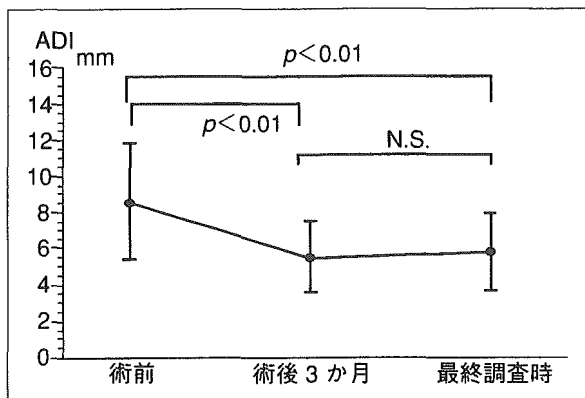


図1 手術例におけるADIの変化

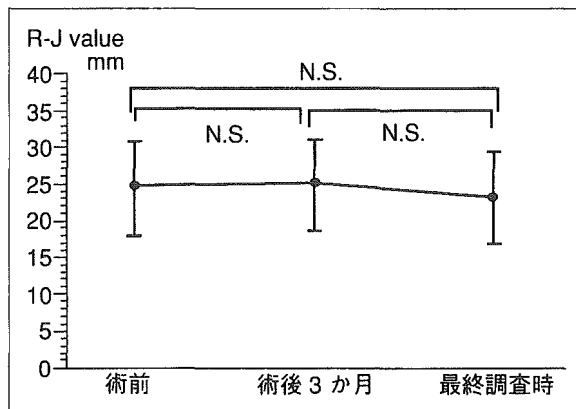


図2 手術例におけるR-J値の変化

wireを後頭骨に作製した小孔に通し、第2頸椎椎弓下にもwireを通してrodを締結固定する。明らかな軸椎下亜脱臼を伴う場合には固定を第3頸椎以下まで延長する。術後は、halo装具は必要なく、簡便な頸椎カラーを着用し、起立・歩行を許可する。骨癒合は術後2~3か月で得られる。

研究対象および研究方法

環軸椎脱臼による脊髄症状を呈したRA患者で、当院において環軸椎弓切除とrectangular rodを用いた後頭頸椎固定術を施行した51例中最終的追跡(死亡時まで)が終了した19例(男性3例、女性16例)と、同じく環軸椎脱臼による脊髄症状を呈したRA患者で合併症であり手術不能の症例を除く非手術例25例中死亡時まで追跡できた21例(男性4例、女性17例)の計40例を対象とした。非手術症例は脊椎外科医が手術適応ありと判断したが、RAの頸椎病変に対する手術治療に批判的な内科医のinformed consentにより患者自身の同意が得られなかった症例である。手術例51例中5例は追跡不能の脱落症例であり、26例は現在も生存中であり、今回の対象から除外した。非手術例は4例が脱落した。リウマチのstageとclass、脊髄症状発症時年齢、罹病期間についても両群間に有意差はなかった(表1)。脊髄症状の程度はRanawatの評価⁴⁾で手術群がRanawatのclass III A 14例、III B 5例であり、非手術群がIII A 16例、III B 5例であった。軸椎垂直脱臼は、手術治療例の13例、非手術群の14例に認められた。経過観察期間は脊髄症状発症から死亡までの期間とし、最長症例は18年であった。この対象についてX線

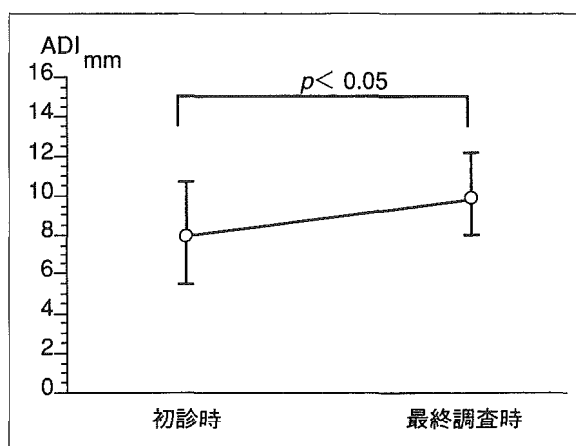


図3 非手術例におけるADIの変化

変化、脊髄症状の改善度、機能障害の変化、および生命予後を調べ比較した。

結果

1. X線変化

手術例ではatlantodental interval (ADI) については、改善と長期の整復保持が得られていた(図1)がRedlund Johnell値(R-J値)¹¹⁾については明らかな改善は得られなかった(図2)。非手術例ではADI, R-J値ともに有意に進行していた(図3, 4)。軸椎下亜脱臼は手術例で2例に出現し、2例に進行していた。非手術例でもこの軸椎下亜脱臼は3例に経過観察中に出現し、初診時すでに存在していた1例も進行していた。

2. 脊髄症状の変化

非手術例では改善した症例はなく、初診時Ranawatのclass III Aであった16例は全例Ranawatのclass III Bに悪化していた(図5)。一方、手術治

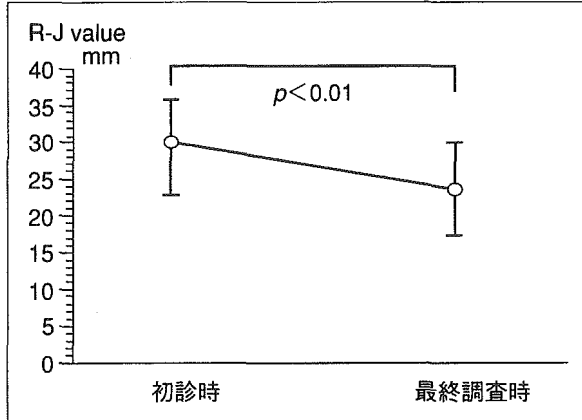


図4 非手術例におけるR-J値の変化

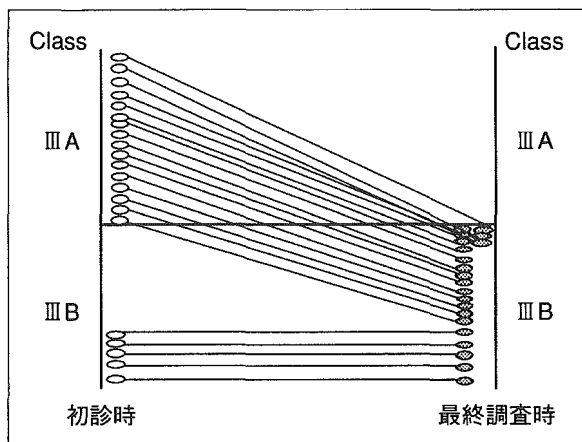


図5 非手術例における脊髄症状の変化

療群では19例中12例(63%)が改善し、不変は6例、悪化は1例のみであった(図6)。脊髄症状が悪化した症例は術後脊髄症状が改善したが、術後3年で軸椎下垂脱臼を生じ脊髄症状が再発した。

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¹²⁾では非手術例では、脊髄症状発症後3年以内に全例起立不能の状態となった(図7)。手術群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った(図8)。

4. 生命予後

脊髄症状発症から死亡までの期間は非手術例は1~9年の平均4.2年であり、手術例は3~18年の平均9.7年であった。死亡時年齢は非手術例が平均59.8歳であったが、手術例は平均71.6歳であり両者に有意差があった。死因は非手術例は手

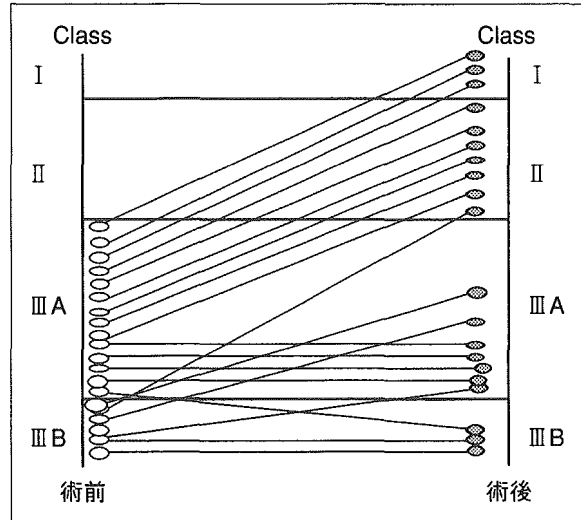


図6 手術例における脊髄症状の変化

術例に比べ肺炎などの感染症に関連したものが多く、突然死も1例あった(表2)。手術時年齢が65歳以前であった患者は、7例中5例が術後10年でも生存していたが、手術時年齢が65歳以上であった症例は9例中8名が死亡していた(図9)。

考 察

RAは、頸椎とくに上位頸椎に病変が出現することはよく知られており、環軸椎脱臼は全RA患者の約25%¹³⁾¹⁴⁾、軸椎垂直亜脱臼は5~22%^{14)~16)}に認められると報告されている。軸椎垂直亜脱臼はとくに重要な病変であり¹⁷⁾、突然死の要因になると報告されており^{18)~21)}、Martelら¹⁹⁾は、頑固な頸部痛と進行性の軸椎垂直亜脱臼の症例ではとくに、突然死の危険が高いことを報告している。今回の症例でも突然死の1例は軸椎垂直亜脱臼を合併していた。平泉ら²²⁾は、関節破壊の強いムチランス型では軸椎垂直亜脱臼の頻度が高く、術後の死亡率が高いと報告している。

RAによる上位頸椎病変の治療については、積極的に手術を勧める意見と手術の意義については批判的な意見がある。手術の方法もさまざまであり単純に比較できないが、一般的にはRanawatのclass III Bの症例に対しての手術の効果は期待できないとされている²³⁾。これを反映してBodenら²⁴⁾は病変がSACが10mm保たれている比較的軽度の時期の予防的な手術を推奨している。今回の研究で対象とした症例は、すべて上位頸椎病変に

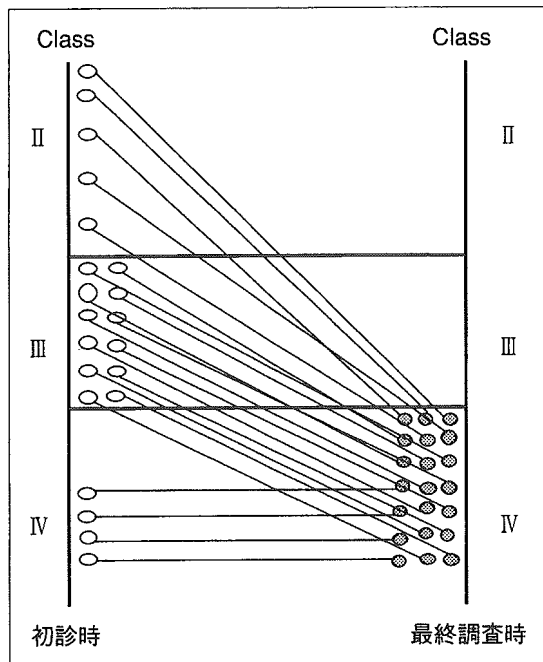


図7 非手術例における機能障害の変化

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recatangular 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わかった。Caseyら²³⁾はRanawatのclass III Bも症例に対する手術の効果は得られないとしているが、今回の症例で術前の神経症状がRanawatのclass III Bの症例でも手術により60%に改善がみられた。これは、class III Bになってから3か月以内の早期に手術をした症例であったことと椎弓切除による除圧を行ったことによると考えられ、改善がみられなかった2例はいずれもclass III Bの状態が1年以上経過していた。Peppelmanら²⁵⁾も術前の神経症状が重篤でも手術により改善が期待できるとし、神経症状が出現した場合は早期に手術を行うことを勧めている。

RA患者の生命予後については、多くの報告がなされ、一般人より寿命が短いとする報告が多い²⁶⁾。しかし、今回対象としたような脊髄症状を伴う上位頸椎病変のRA患者の生命予後についての報告は少ない。われわれはすでに今回の研究と同じ術式で後頭頸椎固定術を受けた患者の

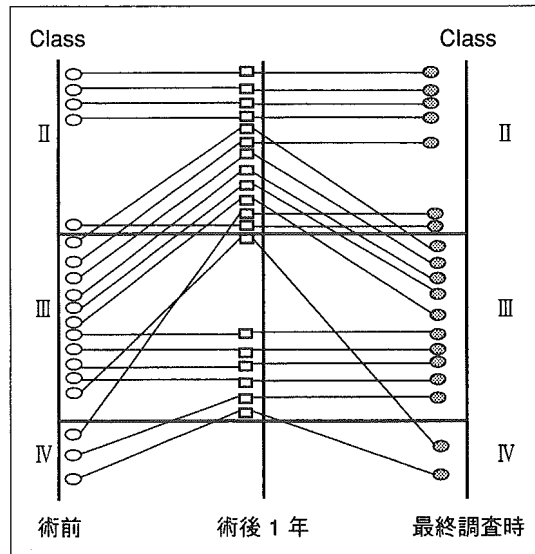


図8 手術症例における機能障害の変化

表2 手術例と非手術例の死因

	後頭頸椎固定術	保存的治療	
心不全	6	肺炎	10
脳血管障害	4	心不全	3
悪性新生物	4	脳血管障害	3
肺線維症	2	悪性新生物	2
腎不全	2	肺線維症	2
交通事故	1	突然死	1

生命予後についてKaplan-Meier法²⁷⁾による累積生存率で求めたが、それによると術後10年の予測生存率は27.5%であった²⁸⁾。この数値は悲観的にとらえることもできるが、今回の対象患者の死亡平均年齢が68歳であり、一般的に報告されているRA患者の平均寿命に近い点や上位頸椎病変による脊髄症状を呈したRA患者の非手術例の10年生存率が0%であるとする報告を考慮すれば評価できる²⁹⁾。

環軸椎前方脱臼のみの症例に比べ軸椎の垂直脱臼を伴った症例の生命予後が不良であったが、これはRAの頸椎病変の自然経過からみても垂直脱臼を伴った症例の方が進行期にあるためと考えられる。しかし、今回の報告した手術法では軸椎の垂直脱臼の矯正保持が達成できておらず、もしこれが可能な手術法が開発された場合にやはり垂直脱臼を伴った症例の生命予後が不良であるかどうかは不明である。

RA患者の上位頸椎病変については種々の術式

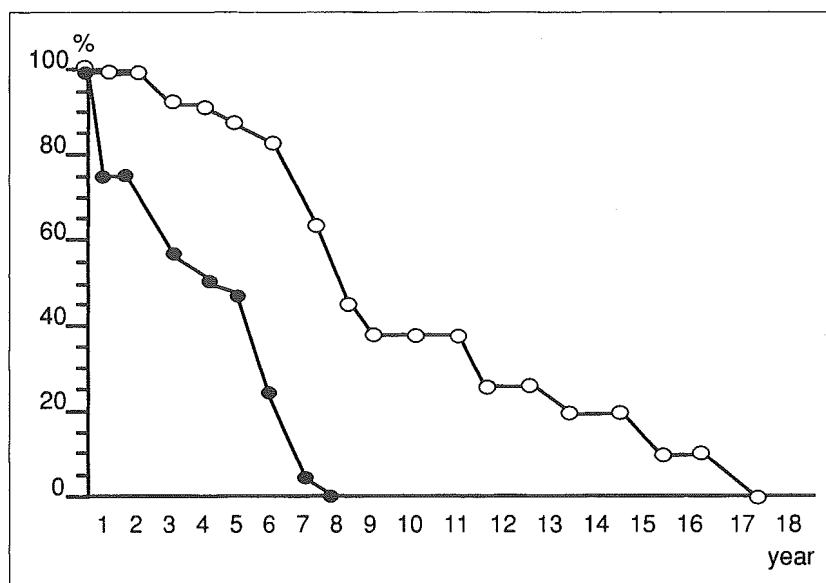


図9 非手術例と手術例における生命予後の比較

が報告されているが、実際手術により患者の予後がどの程度改善したかについて、患者の最終時までの長期的な観察はなされてはいない。最近しばしば報告されている環軸関節貫通螺子固定術などの手術も神経血管損傷の危険を考えると、RA患者に対しても安全に行われ患者予後の点でも従来の手術を凌駕することがEBMの上からも証明されて初めて本症に対して有効な手術であるといえる。今回報告した後頭頸椎固定術は新しい手術ではないが、患者の長期的な追跡調査により脊髓症状や生命予後の点で非手術例より明らかな改善がみられた。今後それぞれの術式の長期成績がEBMに基づいた形で評価され、本症に対する治療方針が確立される必要がある。

文 献

- 1) Gallie WE. Fractures and dislocations of the cervical spine. *Am J Surg* 1939; 46: 495.
- 2) Brooks AL, Jenkins EB. Atlanto-axial arthrodesis by the wedge compression method. *J Bone Joint Surg Am* 1978; 60: 279.
- 3) McGraw RW, Rusch RM. Atlanto-axial arthrodesis. *J Bone Joint Surg Br* 1973; 55: 482.
- 4) Ranawat CS, O'Leary P, Pellicci P, et al. Cervical spine fusion in rheumatoid arthritis. *J Bone Joint Surg Am* 1979; 61: 1003.
- 5) Crockard HA, Calder I, Ransford AO. One-stage transoral decompression and posterior fixation in rheumatoid atlanto-axial subluxation. *J Bone Joint Surg Br* 1990; 72: 682.
- 6) Ferlic DC, Clayton ML, Leidholt JD, et al. Surgical treatment of the symptomatic unstable cervical spine in rheumatoid arthritis. *J Bone Joint Surg Am* 1975; 57: 349.
- 7) 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* 1974; 56: 668.
- 8) Margel F, Seemann PS. Stable posterior fusion of the atlas and axis by transarticular screw fixation. In: Kehr P, Weidner A, editors. *Cervical Spine*. Wein: Springer-Verlag; 1986. p. 322.
- 9) Grob D, Jeanneret B, Aebi M, et al. Atlanto-axial fusion with transarticular screw fixation. *J Bone Joint Surg Br* 1991; 73: 972.
- 10) Sakou T, Kawaida H, Morizono Y, et al. Occipito-atlantoaxial fusion utilizing a rectangular rod. *Clin Orthop* 1989; 239: 136.
- 11) Redlund-Johnell I, Pettersson H. Vertical dislocation of the C1 and C2 vertebrae in rheumatoid arthritis. *Acta Radiol Diagn* 1984; 25: 133.
- 12) Steinbrocker O, Traeger CH, Batterman RC. Thera-