

いるものの、固定椎間に可動性を有し、骨癒合は得られていない(図2d, e)。

術後11ヵ月時、固定椎間可動性が消失し、良好な骨癒合が得られている(図2f, g)。JOA scoreは15.5点に改善し、改善率は66.7%であった。

## 考 察

頸椎前方手術では周術期合併症の多さ、術後隣接椎間障害による症状再悪化が危惧され、最近では避けられる傾向にある<sup>10)</sup>。しかし、将来的に脊髄症状を起こしうる変性椎間まで含めて除圧固定を行えば、隣接椎間変性に起因する脊髄症状は抑制できると考えられる<sup>6,7,11)</sup>。Ikenagaら<sup>8,9)</sup>は4椎間以上の頸椎前方固定術では隣接椎間障害が少なく、その長期成績はきわめて良好であると報告している。われわれも同様の考えに基づきASFを施行してきた。固定椎間数が増えると移植骨脱転のリスクが増加することは否めない<sup>4,12,13)</sup>。われわれはAPS導入以前、3椎間以上の頸椎前方固定術に際し「内固定なし、halo-vest 2ヵ月装着の後、フィラデルフィアカラー1ヵ月装着」という方針であったが、それでも移植骨の脱転を経験した。しかしAPS導入以降、頸椎カラー8週の簡略化した外固定にもかかわらず移植骨の脱転は認めていない。また、周術期合併症については、そのほとんどが治癒、もしくは回復可能であり、APSに固有な合併症は発生していなかった。

3椎間以上の多椎間ASFにおける骨癒合率は80%台と報告されている<sup>5,8)</sup>。自験例では他の報告に比し、より外固定を簡略化したにもかかわらず骨癒合率は91.7%と良好であった。APSは移植骨と切除椎体の椎弓根を固定するのみであり、移植骨と母床を固定していないため一部に骨癒合遷延する傾向を認めたが、遷延癒合に伴う障害は認めなかった。

APSの導入によって、多椎間ASFにおける移植骨脱転の問題は解決されたといつてよい。今後は、術後合併症をいかに少なくするか、採骨の問題にいかに対処するかがAPSを用いたASFに残された課題と考える。

## 結 語

APSを用いたASFの術後成績は良好であった。ASFにおける合併症は、そのほとんどが治癒もしくは回復可能であり、APSに固有な合併症も発生していなかった。骨癒合には長期間を要する傾向を認めたが、骨癒合率は良好であった。APSは安全に刺入可能であり、多椎間ASFにおける移植骨脱転予防にきわめて有用である。

## 文 献

- 1) Aramomi M, Masaki Y, Koshizuka S et al: Anterior pedicle screw fixation for multilevel cervical corpectomy and spinal fusion. *Acta Neurochir* 150: 575-582, 2008
- 2) 新初正明, 山崎正志: 頸椎前方椎弓根スクリューを用いた多椎間頸椎前方固定術. *日脊会誌* 20: 834-840, 2009
- 3) Aramomi M, Yamazaki M, Masaki Y et al: Anterior pedicle screw fixation of cervical graft for multilevel cervical corpectomy-description of a new technique and an in vitro feasibility study. *Proceeding of Cervical Spine Research Society-European Section* 25, 2004
- 4) Daubs MD: Early failures following cervical corpectomy reconstruction with titanium mesh cages and anterior plating. *Spine* 30: 1402-1406, 2005
- 5) Gore DR: The arthrodesis rate in multilevel anterior cervical fusions using autogenous fibula. *Spine* 26: 1259-1263, 2001
- 6) 後藤澄雄, 望月眞人: 排骨を用いた前方固定術. *MB Orthop* 14: 16-21, 2001
- 7) Goto S, Mochizuki M, Kita T et al: Anterior surgery in four consecutive technical phases for cervical spondylotic myelopathy. *Spine* 18: 1968-1973, 1993
- 8) Ikenaga M, Shikata J, Tanaka C: Anterior corpectomy and fusion with fibular strut grafts for multilevel cervical myelopathy. *J Neurosurg Spine* 3: 79-85, 2005
- 9) Ikenaga M, Shikata J, Tanaka C: Long-term results over 10 years of anterior corpectomy and fusion for multilevel cervical myelopathy. *Spine* 31: 1568-1574, 2006
- 10) Masaki Y, Yamazaki M, Okawa A et al: An analysis of factors causing poor surgical outcome in patients with cervical myelopathy due to ossification of the posterior longitudinal ligament: anterior decompression with spinal fusion versus laminoplasty. *J Spinal Disord* 20: 7-13, 2007
- 11) 望月眞人, 後藤澄雄: 頸髄症脊髄症に対する前方除圧固定術の長期成績. *脊椎脊髄* 10: 803-807, 1997
- 12) Sasso RC, Ruggiero RA, Reilly TM et al: Early reconstruction failures after multilevel cervical corpectomy. *Spine* 28: 140-142, 2003
- 13) Vaccaro AR, Falatyn SP, Scuderi GJ et al: Early failure of long segment anterior cervical plate fixation. *J Spinal Disord* 11: 410-415, 1998

## 上位頸椎病変を伴う関節リウマチ症例における 睡眠時呼吸障害の病態

Sleep-disordered Breathing in Patients with Rheumatoid Arthritis  
and Upper Cervical Lesions

安宅 洋美\*<sup>1</sup> 磯野 史朗\*<sup>2</sup> 山崎 正志\*<sup>3</sup> 丹野 隆明\*<sup>4</sup>  
宮下 智大\*<sup>1</sup>

Hironi Ataka\*<sup>1</sup>, Shiroh Isono\*<sup>2</sup>, Masashi Yamazaki\*<sup>3</sup>, Takaaki Tanno\*<sup>4</sup>,  
Tomohiro Miyashita\*<sup>1</sup>

### 要 旨

上位頸椎病変を伴う関節リウマチ症例における睡眠時呼吸障害の報告は過去に散見されるが、その病態は未だ不明である。本稿では、リウマチ性病変に対し手術を施行した64例の関節リウマチ患者の調査を基に、リウマチ性上位頸椎病変に合併する睡眠時呼吸障害の特徴とその病態、特に頭蓋頸椎移行部の形態的因子との関連について解説する。また、本疾患に対する後頭骨頸椎固定術の効果についても述べる。

### Abstract

**Introduction :** Sleep-disordered breathing (SDB) is a rarely documented, but possibly lethal complication in patients with rheumatoid arthritis (RA). However, there is no large study which systematically studied the association between SDB and upper cervical involvement resulting from RA. In the present study, we investigated the incidence of SDB in RA patients with upper cervical lesions, and analyzed morphological factors of upper cervical spine that contribute to its development.

**Methods :** We analyzed 35 consecutive RA patients with upper cervical lesions who underwent orthopaedic surgeries since September 2006. The patients were examined with all-night polysomnography. Patients who had apnea-hypopnea index values greater than 5 were diagnosed as SDB. Abnormal respiratory events were analyzed to determine the type of SDB : obstructive sleep apnea (OSA), or cent. ral sleep apnea (CSA). O-C2 angle and Redlund-Johnell distance were measured on cervical radiographs. The presence or absence of compression to the medulla was determined by MR images.

**Results :** SDB was observed in 30 patients (85.7%), and 15 of them had moderate or severe SDB. For all the 30 patients, apneic episodes were predominantly obstructive : OSA comprised >90% in 24 patients (pure OSA group), and 6 patients showed CSA constituted >10% of all their respiratory events (OSA with CSA group). The compression of the medulla was found in 29.2% in patients of pure OSA group and 16.7% in patients of OSA with CSA group, showing no significant difference between the two groups. In patients of pure OSA group, the mean O-C2 angle and Redlund-Johnell distance were significantly smaller compared with patients of OSA with CSA group. Further, in the patients of pure OSA group, the mean O-C2 angle was negative in patients with moderate or severe OSA, demonstrating kyphosis at craniocervical junction. Seven patients in pure OSA group underwent occipitocervical fixation, and 6 of them showed postoperative improvement of SDB. In the 6 patients, their O-C2 angle was significantly increased after surgery, although their Redlund-Johnell distances were not changed.

**Conclusions :** The present results demonstrate a high incidence of OSA in patients with RA and upper cervical lesions. O-C2 angle has a major impact on development and postoperative improvement of OSA. Decreased O-C2 angle seems to increase upper cervical flexure, which might result in the narrowing of upper

\*<sup>1</sup>松戸市立病院整形外科(〒271-8511 松戸市上本郷4005)Department of Orthopaedic Surgery, Matsudo City Hospital

\*<sup>2</sup>千葉大学医学部麻酔科 \*<sup>3</sup>千葉大学医学部整形外科 \*<sup>4</sup>松戸整形外科病院 脊椎センター

airway and cause OSA. Thus, occipitocervical fixation with correction of kyphosis may have a potential to improve OSA in RA patients.

**Key words** : 睡眠時呼吸障害 (sleep-disordered breathing), 関節リウマチ (rheumatoid arthritis), 頭蓋頸椎移行部 (occipitocervical junction)

## 睡眠時呼吸障害とは

睡眠時呼吸障害 sleep-disordered breathing (SDB) とは、覚醒時の呼吸パターンには異常を認めず、睡眠中にのみ起こる呼吸障害であり、「一晩の睡眠中に10秒以上の換気停止が30回以上、もしくは1時間あたり5回以上起こる状態」と定義される。さらにそれによる日中過眠などの臨床症状を呈する場合、睡眠時無呼吸症候群 (sleep apnea syndrome) と診断される<sup>12)</sup>。診断にはポリソムノグラフィー検査を施行し、鼻腔気流、胸郭・腹壁の呼吸運動、酸素飽和度を一晩中モニターし、そのデータから睡眠1時間あたりの無呼吸と低呼吸の回数である無呼吸・低呼吸指数 apnea-hypopnea index (AHI) を算出し、AHI  $\geq$  5 を SDB と診断する。

ポリソムノグラフィーでとらえられる SDB の異常呼吸パターンは、閉塞性睡眠時無呼吸 (obstructive sleep apnea : OSA)、中枢性睡眠時無呼吸 (central sleep apnea : CSA) に分類される。OSA は胸壁の呼吸運動があるにもかかわらず、鼻腔気流が停止している状態で (図 1 a)、上気道の閉塞または狭窄が原因で起こる。SDB の96%が OSA といわれ、繰り返す夜間の低酸素血症のため、心血管系に二次性高血圧症や虚血性心疾患などさまざまな合併症を引き起こし、生命予後が悪化することが明らかになっている<sup>12)</sup>。CSA は、鼻腔気流停止時に呼吸運動も消失し、一時的に呼吸活動が停止した状態で (図 1 b)、脳幹呼吸中枢の一過性の活動停止が原因とされている。発生頻度は SDB の約4%とまれで、代表的には Ondine の呪い (延髄の CO<sub>2</sub> 化学受容体の障害) など特異な疾患にみられる<sup>5)</sup>。

## 関節リウマチ患者における睡眠時呼吸障害

関節リウマチ (RA) 患者における SDB の報告

は、ほとんどが RA による顎関節の破壊のため下顎が萎縮、後退し、上気道狭窄をきたした OSA の報告であった。一方、垂直亜脱臼した軸椎歯突起が延髄呼吸中枢を圧迫するために生じる CSA を合併したという報告例も散見され<sup>4,10)</sup>、リウマチ性上位頸椎病変と CSA との関連を示唆している。近年、上位頸椎病変を有する RA 患者群で高率に OSA を合併したという報告もあり<sup>11)</sup>、リウマチ性上位頸椎病変と SDB との関連が認識されつつあるが、その病態は不明である。

本稿では、筆者の施設でリウマチ性病変に対し手術を施行した64例の RA 患者を調査して得られた知見を基に、上位頸椎病変を有する RA 患者における睡眠時呼吸障害の病態、特に頭蓋頸椎移行部の形態的因子との関連について、私見も含め解説する。

## 対象

2006年9月～2009年1月の2年4ヵ月に、リウマチ性病変に対し当科で手術を施行したのは64例、睡眠時呼吸障害のリスクファクターとなる BMI  $\geq$  25 の肥満例を除外した51例中、リウマチ性上位頸椎病変を認めた35例を対象とした。女性34例、男性1例、手術時年齢は平均66(48～78)歳、RA 罹病期間は平均24.2年(5～35年)であった。上位頸椎病変は、環軸椎前方亜脱臼、垂直亜脱臼 (VS)、後頭-環椎関節亜脱臼がさまざまな組み合わせで存在し、VS は20例(57.1%)に認めた。施行した手術は、四肢関節手術；25例、後頭骨頸椎後方固定術 (O-C 固定術)；8例、環軸椎後方固定術；2例であった。

## 方法

全例で術前に簡易型ポリソムノグラフィー検査を施行し、AHI を算出、さらに各無呼吸・低呼吸

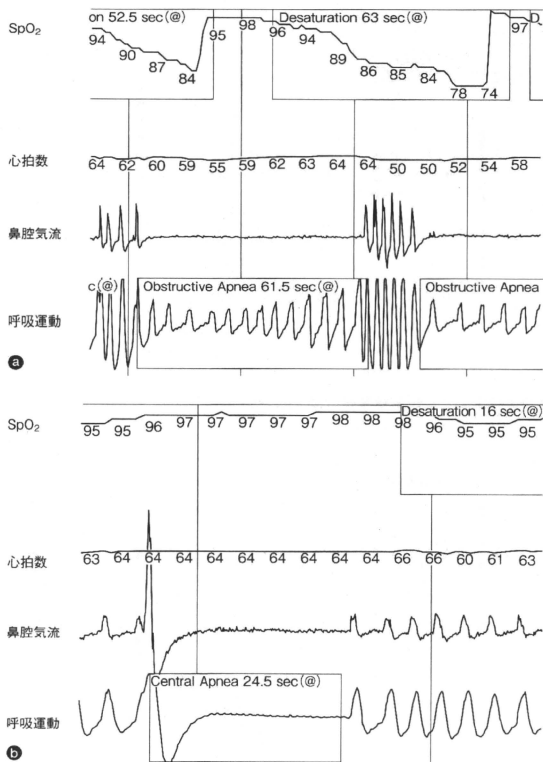


図1 典型的な OSA (a) と CSA (b) のポリソムノグラム  
 a : OSA では胸壁の呼吸運動があるにもかかわらず、鼻腔気流が停止している。  
 b : CSA では鼻腔気流停止時に呼吸運動も消失している。

イベントを、閉塞性、中枢性にタイプ分類を行った。O-C 固定術施行 8 例では術後 1 ~ 3 ヶ月にもポリソムノグラフィー検査を施行した。X 線学的には、MRI T2 強調画像で、大後頭孔レベルで腹側くも膜下腔が消失しているものを延髄圧迫ありとして、延髄の圧迫の有無を評価した。頭蓋頸椎移行部の alignment の評価は、頸椎単純 X 線側面画像で O-C2 角 (McGregor 線と C2 椎体下縁のなす角、+ が前弯) と、Redlund-Johnell 値 (R-J 値; McGregor 線と C2 椎体下縁の midpoint との垂直距離) を測定

し、それぞれ頭蓋頸椎移行部の前弯度と長さの指標とした。

## 結果

35 例中 30 例 (85.7%) が  $AHI \geq 5$  で睡眠時呼吸障害ありと診断され、その重症度は軽症 ( $5 \leq AHI < 15$ ): 15 例、中等症 ( $15 \leq AHI < 30$ ): 10 例、重症 ( $AHI \geq 30$ ): 5 例であった。無呼吸のタイプは、全例で OSA が優位に認められた。さらに細分し、



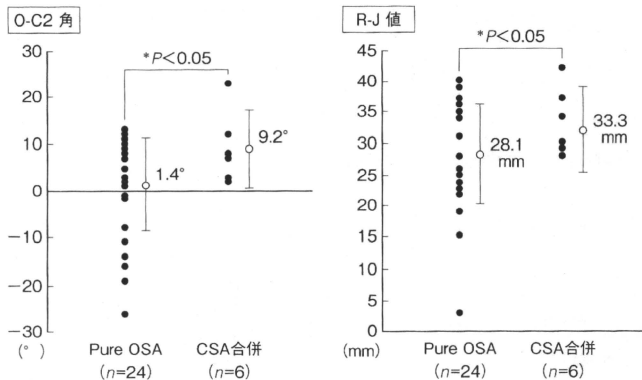


図2 無呼吸のタイプと頭蓋頸椎移行部 alignment

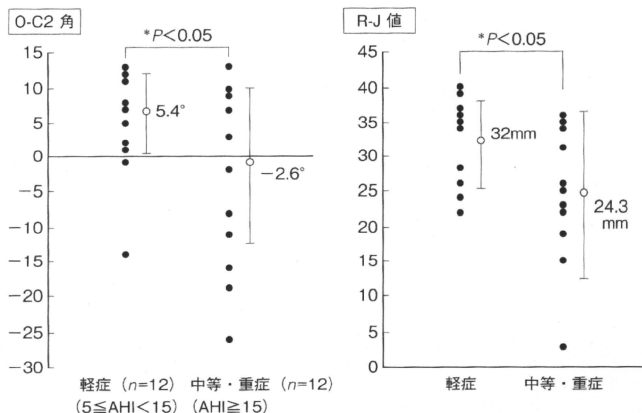


図3 OSAの重症度と頭頸移行部 alignment

OSAが90%以上を占めるものを pure OSA, CSAを10%以上含むものを CSA 合併型とすると, pure OSAは30例中24例(80%), CSA 合併型は6例であった。

MRIにおける延髄圧迫所見は, SDBと診断された30例中8例(26.7%)に認めた。無呼吸のタイプ別では, pure OSAの7例(29.2%), CSA 合併型の1例(16.7%)で延髄の圧迫を認め, 両者に有意差はなく無呼吸のタイプと延髄の圧迫の有無に関連はなかった。

頭蓋頸椎移行部の alignment の評価では, 平均 O-C2角と平均 R-J値は pure OSAでそれぞれ1.4度, 28.1mm, CSA 合併型で9.2度, 33.3mmと, いずれも pure OSAで有意に低値であり, 頭蓋頸椎移行部前弯の減少と短縮が認められた(図2)。さらに pure OSAを重症度で分けると, 中等・重症の12例では平均 O-C2角と平均 R-J値はそれぞれ-2.6度, 24.3mmであり, 軽症12例の5.4度, 32mmと比較して有意に低値で, 中等・重症例では頭蓋頸椎移行部の後弯傾向が認められた(図3)。O-C

表1 O-C 固定術施行8例の術前後のAHI, O-C2角, R-J値の変化

症例 (No.)	無呼吸イベント		無呼吸の タイプ	AHI		SDBの術後 改善度	O-C2角(°)		R-J値(mm)	
	閉塞性(%)	中枢性(%)		術前	術後		術前	術後	術前	術後
1	99.5	0.5	pure OSA	40.3	16.4	改善	-26	-12	3	8
2	99.6	0.4	pure OSA	45.5	7	改善	-8	1	15	24
3	100	0	pure OSA	9.5	3.5	完全回復	8	14	26	27
4	82.6	17.4	CSA 合併型	23.5	27.3	改善なし	12	16	29	31
5	97.9	2.1	pure OSA	19.4	13.1	改善	10	27	26	26
6	92.9	7.1	pure OSA	28.1	31.8	改善なし	9	9	19	20
7	100	0	pure OSA	15.1	3.5	完全回復	7	23	23	24
8	95	5	pure OSA	6	2.3	完全回復	-14	12	37	39

AHI = apnea-hypopnea index, SDB = sleep-disorder breathing, OSA = obstructive sleep apnea, CA = central apnea, R-J 値 = Redlund-Johnell 値

後方固定術施行8例における術前後のAHI, O-C2角, R-J値の変化を表1に示す。SDBの術後改善度は、術後AHI<5を完全回復、重症度で1段階以上の改善がみられたものを改善、重症度が不変、または増悪したものを改善なしとした。O-C後方固定術施行8例中7例がpure OSAであり、そのうち6例で手術によりSDBは改善した(完全回復:3例, 改善:3例)。術後改善6例(症例1, 2, 3, 5, 7, 8)では、R-J値には術前後で有意な変化はなかったが、O-C2角は術後有意に増加した(表1)。頭頸移行部の後弯矯正が得られていた(図4)。不変1例(症例6)ではO-C2角, R-J値ともに術後変化していなかった(表1)。

### 上位頸椎病変を伴うRA症例における睡眠時呼吸障害の特徴

以上の結果から、上位頸椎病変を伴うRA症例におけるSDBには以下の3つの特徴があることが判明した。

#### 1) 高頻度

今回の結果では、85.7%という高頻度でSDBを合併していた。SDBの有病率は、30~60歳の健康成人の疫学調査では、男性で24%、女性で9%<sup>13)</sup>、65歳以上の高齢者では男性28%、女性19.5%<sup>1)</sup>と報告されていて、上位頸椎病変を伴うRA症例は健康人よりも明らかに高率にSDBを生じる。

#### 2) OSAを合併する

SDBを合併した30例全例で無呼吸パターンは

閉塞性が優位であった。

#### 3) 延髄の圧迫とは関連がない

延髄圧迫所見は、SDB合併例の26.7%にしか認められず、無呼吸のタイプと延髄の圧迫の有無にも関連がなかった。

これらの特徴から、リウマチ性上位頸椎病変に合併するSDBは、これまで報告されてきたように<sup>4,10)</sup>VSにより延髄が圧迫を受け、CSAを起こすのではなく、上位頸椎病変と関連する上気道の狹窄が発生し、OSAを起こすと考えられた。

### OSAの病態

OSAは通常中咽頭で発生する。中咽頭部の気道は咽頭気道といって、嚥下、呼吸など多様な機能を担当する重要な場所であり、特殊な構造と調節機能を有する。嚥下時には咽頭内腔を収縮虚脱させ食物を食道に送り込み、安定した呼吸のためには咽頭開大筋の活動を高めて気道を拡大し、咽頭壁を硬く保って咽頭内腔を維持する<sup>5)</sup>。このように咽頭気道は目的に応じて断面積を変化させ、容易に虚脱、閉塞するという性質をもつ。

OSAは、睡眠時にもみ咽頭気道が閉塞するために生じる疾患で、覚醒時の呼吸は問題ない。咽頭気道の断面積は、気道内陰圧と上気道開大筋の緊張のバランスによって決定される。睡眠時には大脳皮質や呼吸中枢からの上気道筋活動への指令が抑制され、上気道開大筋の緊張が小さくなり、気道内陰圧の影響が相対的に大きくなり、咽頭気道

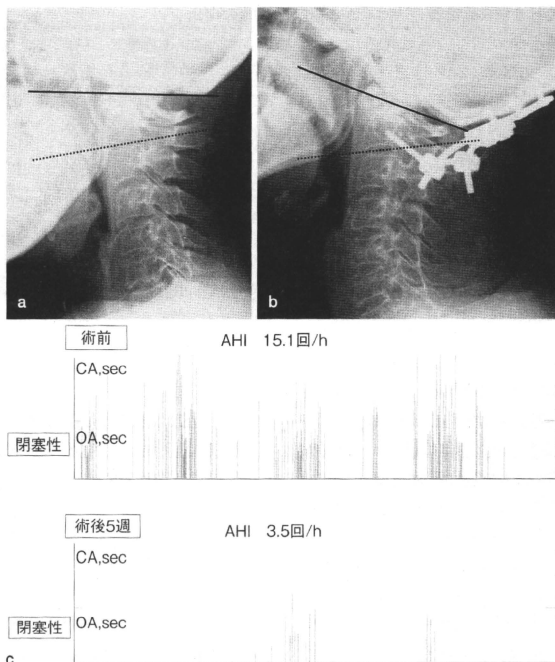


図4 代表症例(症例7) 65歳, VS に対し O-C2後方固定術を施行

- a: 術前頸椎側面 X線像。O-C2角 = 7度, R-J 値 = 23mm で, 頭蓋頸椎移行部前弯は減少している。
- b: 術後5週の頸椎側面 X線像。O-C2角 = 23度, R-J 値 = 23mm で, R-J 値は術前と変わらないが, O-C2角は矯正され, 頭蓋頸椎移行部の良好な前弯位が獲得された。
- c: 術前, 術後5週のポリソムノグラム。術前 AHI = 15.1, 中等症の OSA であったが, 術後 AHI = 3.5 と OSA は完全回復した。

断面積は閉塞する方向に傾く<sup>6)</sup>。このように睡眠中は正常人でも咽頭気道開通性を維持する能力が低下するので, さらに咽頭気道が閉塞しやすい解剖学的構造因子が加わると OSA を発症すると考えられている<sup>3)</sup>。

解剖学的に咽頭周囲には舌などの軟部組織が存在し, その周囲を下顎骨や頸椎などの骨構造物がとり囲んでいる。つまり, 一定容量の骨構造物(容器)の中に, 軟部組織(肉)を詰め込んで, 残ったスペースが咽頭気道の大きさと考えられる(図5)。これが, Meat & Container モデルといわれるもの

で, 咽頭気道断面積は肉の量(軟部組織量)と容器の容積(骨構造物の大きさ)のバランスで決定されることが理解できる<sup>5,6)</sup>。例えば肥満では咽頭周囲に脂肪が沈着して肉の量が増えるので, 気道断面積は小さくなり, リウマチの顎関節病変など小顎症では容器の容量が少なくなるので, 咽頭開存性は小さくなる(図6)。また, 頸部を前屈することも気道断面積が小さくなる方向に作用することが知られている<sup>7)</sup>。頭頸部を前屈させると下顎-頸椎間距離が小さくなり, 容器の容量が減り, 気道断面積は小さくなる。逆に伸展すると下顎-頸

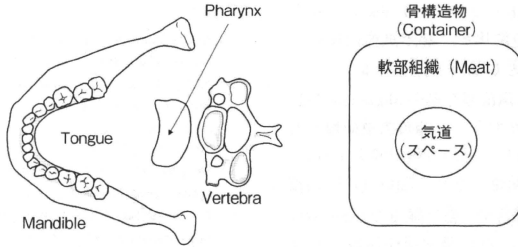


図5 咽頭周囲の解剖学的構造とその機械モデル  
 (文献7)より Am Physiol Soc より許可を得て引用)  
 骨構造物内(容器内)に、軟部組織(肉)を詰め込んで、残ったスペースが咽頭気道と考えられる。

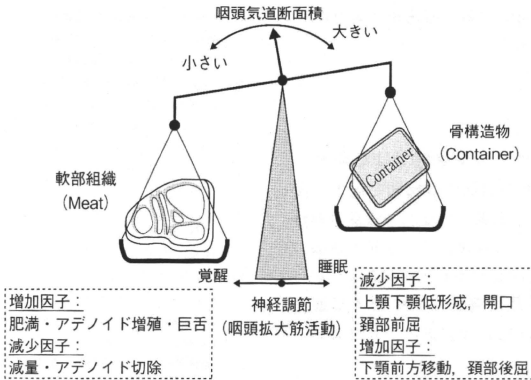


図6 Meat & Container モデル(文献6)より許可を得て引用)

椎間距離が大きくなり、咽頭気道開通性が改善する。

このような OSA 発症のメカニズムを念頭に置いて今回の結果を検証すると、pure OSA では CSA 合併症例と比較して、O-C2角、R-J 値が有意に低値で、OSA の重症度とも関連していた。このことからウマチ性上位頸椎病変を有する患者では、O-C2角と R-J 値の減少により、頭蓋頸椎移行部は前屈位となり、上気道が狭小化したことが OSA 発症に強く関与していると推察される。

## 上位頸椎病変を伴う RA 症例における SDB に対する後頭骨頸椎固定術の効果

今回の O-C 固定術施行 8 例の検討で、pure OSA の 7 例中 6 例で術後 OSA の改善または完全回復が得られた。術後改善の 6 例では R-J 値には術前後で有意な変化はなく、O-C2角のみが術後有意に増大し、術後改善しなかった 1 例では O-C2角も術後不変であったことから、OSA の術後改善には O-C2角の増大が強く関与していることが予想される。Miyata<sup>8)</sup>は、O-C 固定術施行例において術後 O-C2角が術前より 10 度以上小さくなった例で術後呼吸・嚥下障害をきたしたと報告した。ま

た、正常人の同一固体において、頭頸部の姿勢の変化による O-C2角の変化と、咽頭気道面積の変化が強く相関することも報告されている<sup>9)</sup>。このように O-C2角は頭蓋頸椎移行部の alignment の重要な指標であるばかりでなく、咽頭気道面積とも強く関連する。したがって O-C2角が減少すると、頭蓋頸椎移行部は前屈位となり、咽頭気道断面積は小さくなって、術後呼吸・嚥下障害や OSA 発症の原因となる。反対に O-C 固定術中腹臥位による整復などで術後 O-C2角が増大した場合、頭蓋頸椎移行部は後屈位となり、咽頭気道断面積は増大し、OSA が術後改善した、と考えられる。以上より、リウマチ性上位頸椎病変に伴う OSA は頭蓋頸椎移行部 alignment の矯正固定術により改善する可能性が示唆された<sup>2)</sup>。

## まとめ

上位頸椎病変を伴う RA 症例では高頻度に OSA を合併する。その病態には延髄の圧迫の関与は少なく、O-C2角の低値、すなわち頭蓋頸椎移行部の前弯の減少または後弯による咽頭気道部の狭窄が強く関与していると考えられる。したがって、リウマチ性上位頸椎病変に伴う OSA は頭蓋頸椎移行部 alignment 矯正固定術により改善する可能性がある。

謝辞：図5、図6は千葉大学大学院医学研究院高齢医学講座麻酔学領域、磯野史朗准教授のご厚意により、使用させていただきました。

## 文献

- 1) Ancoli-Israel S : Epidemiology of sleep disorders. Clin Geriatr Med 1989 ; 5 : 347-362
- 2) Ataka H, Tanno T, Miyashita T et al : Occipitocervical fusion has potential to improve sleep apnea in patients with rheumatoid arthritis and upper cervical lesions. Spine 2010 ; 35 : E971-E975
- 3) Douglas NJ, Polo O : Pathogenesis of obstructive sleep apnea/hypopnea syndrome. Lancet 1994 ; 344 : 653-655
- 4) Drossaers-Bakker KW, Hamburger HL, Bongartz EB et al : Sleep apnoea caused by rheumatoid arthritis. Br J Rheumatol 1998 ; 37 : 889-894
- 5) 磯野史朗 : 睡眠時呼吸障害—概念と発症機構。診断と治療2004 ; 92 : 1125-1131
- 6) 磯野史朗 : 上気道の解剖と生理—閉塞性睡眠時無呼吸が起きるメカニズム。日本歯科評論(別冊)39-45, 2004
- 7) Isono S, Tanaka A, Tagaito Y et al : Influences of head positions and bite opening on collapsibility of the passive pharynx. J Appl Physiol 2004 ; 97 : 339-346
- 8) Miyata M, Neo M, Fujibayashi S et al : O-C2 angle as a predictor of dyspnea and/or dysphagia after occipitocervical fusion. Spine 2009 ; 34 : 184-188
- 9) Ota M, Neo M, Aoyama T et al : Impact of the O-C2 angle on the oropharyngeal space in normal subjects. Spine (in press)
- 10) 小山 徹, 奥田恭章, 小山宏子ほか : 下顎 頸椎病変を伴う慢性関節リウマチ症例における睡眠時無呼吸症候群。リウマチ1995 ; 35 : 3-8
- 11) Shoda N, Seichi A, Takeshita K et al : Sleep apnea in rheumatoid arthritis patients with occipitocervical lesions : the prevalence and associated radiographic features. Eur Spine J 2009 ; 18 : 905-910
- 12) 睡眠呼吸障害研究会 : 成人の睡眠時無呼吸症候群 : 診断と治療のためのガイドライン。メディカルレビュー社, 東京, 15-21, 2005
- 13) Young T, Palta M, Dempsey J et al : The occurrence of sleep-disordered breathing among middle-aged adults. N Engl J Med 1993 ; 328 : 1230-1235

## 圧迫性頸髄症手術例の排尿障害についての検討<sup>\*1</sup>

政木 豊<sup>\*2</sup> 山崎 正志<sup>\*3</sup> 榊原 隆次<sup>\*4</sup>

### はじめに

頸椎症性脊髄症、頸椎椎間板ヘルニア、頸椎後縦靭帯骨化症などの頸椎変性疾患では、圧迫性頸髄症を発症すると、四肢の運動・感覚障害、排尿機能障害など、多彩な症状を呈する。近年は脊椎手術の適応が増加しているが、主には巧緻運動障害や歩行障害による日常生活制限の改善が患者、脊椎外科医ともに関心の中心であり、排尿障害の観点から手術治療の成績を論じた報告は少ない。今回、われわれは圧迫性頸髄症手術例において、排尿障害と術後の脊髄症状改善との関連について、また、尿流動態検査（UDS）を施行した例については、UDSの所見と脊髄症状の重症度、改善率との関連について検討した。

### 対象および方法

対象は1998年9月～2002年9月に千葉大学整形外科にて手術を行った圧迫性頸髄症患者193例

#### Key words

頸髄症 (cervical myelopathy)  
 排尿障害 (micturitional disturbance)  
 尿流動態検査 (urodynamic study : UDS)

表 1 対象疾患の内訳

頸椎症性脊髄症	49例
頸椎後縦靭帯骨化症	38例
頸椎椎間板ヘルニア	23例
脊髄腫瘍	10例
環軸椎亜脱臼	9例
計	129例

のうち、透析患者、脊髄髄内腫瘍、胸髄症および腰部脊柱管狭窄症合併例、前立腺肥大症などの症例を除外した129例である。性別は男性89例、女性40例で、平均年齢は58.4歳(34～83歳)であった。疾患は頸椎症性脊髄症49例、頸椎後縦靭帯骨化症38例、頸椎椎間板ヘルニア23例、脊髄腫瘍10例、環軸椎亜脱臼9例であった(表1)。

頸髄症の重症度は日本整形外科学会頸髄症治療成績判定基準<sup>1)</sup>改定17(-2)点法、以下、JOAスコア<sup>2)</sup>にて評価した。改善率は平林法<sup>3)</sup>で算出した。

JOAスコアにおいて、膀胱機能は問診による症状により0～3点の4段階で評価される。今回、3点を排尿障害なし、0～2点を排尿障害ありとした(表2)。排尿障害のある症例のうち30例でUDSを施行した。UDSの所見と脊髄症の重症度、改善率について検討した。統計学的解析にはMann-WhitneyのU検定を用いた。

<sup>\*1</sup> Effect of Spine Surgery for Micturitional Disturbance in Cervical Myelopathy

<sup>\*2</sup> さんむ医療センター整形外科〔〒289-1326 山武市成東167〕/Yutaka MASAKI : Department of Orthopaedic Surgery, Sanmu Medical Center

<sup>\*3</sup> 千葉大学医学部整形外科/Masashi YAMAZAKI

<sup>\*4</sup> 東邦大学医療センター 佐倉病院内科学神経内科/Ryuji SAKAKIBARA

表 2 JOA スコアにおける膀胱機能点数

・0点 (高度障害) : 尿閉, 失禁
・1点 (中等度障害) : 残尿感, 怒責, 尿切れ不良, 排尿時間延長, 尿もれ
・2点 (軽度障害) : 開始遅延, 頻尿
・3点: 正常
3点: 排尿障害なし
0~2点: 排尿障害あり

問診により症状を聴取して点数化する。

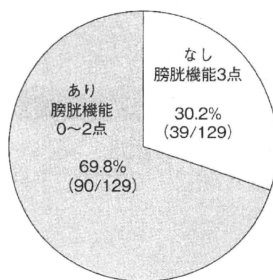


図 1 排尿障害の有無

総数 129 例中, 排尿障害あり (膀胱機能 0~2点) が 90 例 (69.8%), 排尿障害なし (膀胱機能 3点) が 39 例 (30.2%) であった。

## 結果

### 1 排尿障害の有無

排尿障害ありは 90 例 (69.8%), 排尿障害なしは 39 例 (30.2%) であった (図 1)。排尿障害の有無による JOA スコアの比較では, 排尿障害あり群が術前平均 7.8 点, 術後平均 12.1 点で, 改善率は平均 47.2%。排尿障害なし群が術前平均 10.4 点, 術後平均 14.0 点で, 改善率は平均 56.1%であった。排尿障害あり群では術前, 術後の JOA スコアが有意に低かった (術前  $p < 0.0001$ , 術後  $p < 0.0003$ )。しかし, 改善率では有意差を認めなかった (図 2)。

### 2 排尿障害の改善

排尿障害のある 90 例において, 術後は 69 例 (76.7%) で排尿障害に何らかの改善が認められ, 57 例 (63.3%) で正常化した。排尿障害が正常化した群の JOA スコアは術前平均 8.0 点が術後平均 13.2 点になり, 改善率は平均 58.9%であった。排尿障害が残存した群の JOA スコアは術前平均 7.5 点が術後平均 10.3 点になり, 改善率は平均 25.9%であった。両群間で術前の JOA スコアに有意差を認めなかったが, 術後の JOA スコア, 改善率で有意差を認めた ( $p < 0.0001$ ,  $p < 0.0001$ ) (図 3)。

### 3 UDS を施行した 30 例の JOA スコア

術前平均 7.5 点, 術後平均 11.5 点, 改善率は平均 38.9%であった。術前 UDS を施行した 30 例について, 問診による排尿障害, 残尿測定, 膀胱内圧測定, 外尿道括約筋筋電図の所見を検討した。

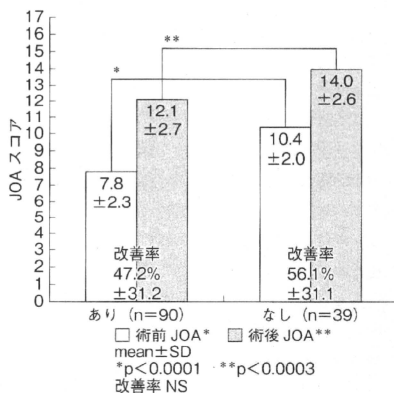


図 2 排尿障害の有無と JOA スコア

排尿障害あり群 90 例となし群 39 例の JOA スコアの比較。術前および術後の JOA スコアではなし群のスコアが有意に高かったが, 改善率では有意差を認めなかった。

### 1. 問診による排尿障害

蓄尿時症状, 排尿時症状などが単独または重複して認められた。切迫性尿失禁を 7 例に, 尿閉を 1 例に認めた。残尿感を訴えたものは 19 例であった (表 3)。

### 2. 残尿測定

残尿 30 ml / 未満が 11 例, 30 ml / 以上 100 ml / 未満が 10 例, 残尿 100 ml / 以上が 9 例であった。残

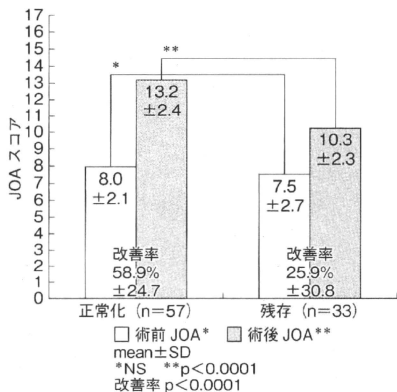


図3 排尿障害改善の有無とJOAスコア

排尿障害ありの90例中69例(76.7%)で改善し、うち57例(63.3%)が正常化した。排尿障害が正常化した57例と排尿障害が残存した33例におけるJOAスコアの比較では、術前JOAスコアは有意差がなかったが、術後JOAスコア、改善率は正常化例の点数が有意に高かった。

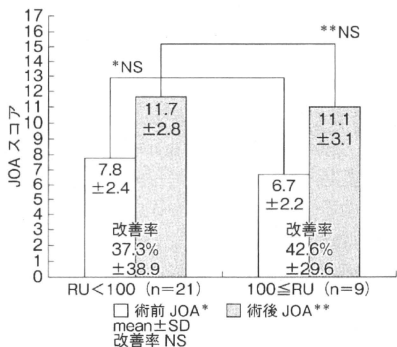


図4 残尿量とJOAスコア

残尿量(RU)100ml未満21例と100ml以上9例の間でのJOAスコアの比較、術前、術後のJOAスコアおよび改善率に有意差を認めなかった。

尿感を訴えなかった11例のうち、残尿測定では5例に30ml以上の残尿を認めた。また、残尿感を訴えた症例のうち、3例で残尿を認めなかった。残尿量とJOAスコアの関係では統計学的に有意差を認めなかった(図4)。

表3 問診により聴取された排尿症状

頻尿	17例
開始遅延	22例
排尿延長	23例
残尿感	19例
失禁	7例
尿閉	1例

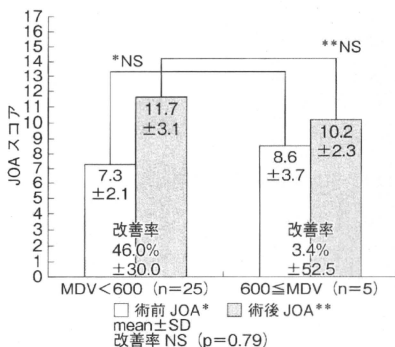


図5 膀胱内圧測定(最大尿意量とJOAスコア)

最大尿意量(MDV)600ml未満群と600ml以上群の間に術前、術後のJOAスコアおよび改善率に有意差を認めなかった。

### 3. 膀胱内圧測定

初発尿意量100ml以下が10例、最大尿意量では600ml以上が5例であった。最大尿意量600ml以上群ではJOAスコアの改善率が悪かったが、600ml未満群の間で統計学的には有意でなかった(図5)。また、排尿筋過反射(DH)を17例(56.7%)に認めた。DHの有無によるJOAスコア、改善率には有意差がなかった(図6)。

### 4. 外尿道括約筋電図

排尿筋括約筋協調不全(DSD)を9例(30%)に認めた。DSDの有無によるJOAスコア、改善率には有意差がなかった(図7)。

## 考察

頸椎性脊髄症や頸椎後縦靭帯骨化症などの圧迫性頸髄症における排尿障害の出現頻度は、諸家



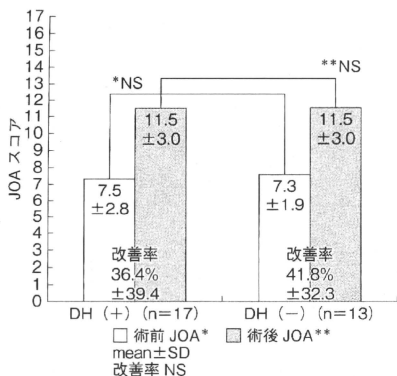


図 6 膀胱内圧測定 (排尿筋過反射と JOA スコア) 排尿筋過反射 (depressor hyperreflexia: DH) のある群 17/30 例 (56.7%) とない群の間に術前、術後の JOA スコアおよび改善率に有意差を認めなかった。

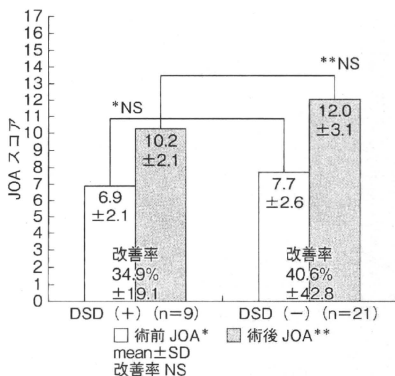


図 7 外尿括約筋筋電図

排尿筋括約筋協調不全 (detrusor-sphincter dyssynergia: DSD) のある群 9/30 (30%) とない群の間に術前、術後の JOA スコアおよび改善率に有意差を認めなかった。

により 40~80% 程度と報告されている<sup>1,3,5,6)</sup>。また、脊椎外科手術の排尿障害に対する有効性については 50~80% とする報告がみられる<sup>4)</sup>。今回の検討でも、術前 69.8% の症例で排尿障害を認め、術後 76.7% の症例で排尿障害の改善がみられた。さらに、63.3% の症例で排尿障害が正常化しており、過去の報告と同様であった。尿流動態検査では、核上性障害の特徴として DH や DSD がみられると報告<sup>2,3)</sup>されているが、今回はその所見と脊髄症状の重症度 (JOA スコア)、改善率には有意差が認められなかった。また、残尿測定では、自覚症状として残尿感を訴えなかった 5 例で 30 ml 以上の残尿を認めた一方、残尿感を訴えた 3 例で残尿を認めなかった。JOA スコアにおける排尿障害の評価では、問診により残尿感の有無を点数化しており、残尿測定などによる実際の膀胱機能障害の程度を反映できていない可能性があると考えられる。残尿感を訴えなかった症例においても残尿測定にて残尿が認められる場合があり、圧迫性頸髄症では排尿障害を高頻度に有することを念頭に置き、排尿障害を見逃さない注意が必要と思われる。

## まとめ

圧迫性頸髄症手術後の排尿障害について検討した。術前 69.8% の症例で排尿障害を認めたが、排尿障害を有する症例の 63.3% が術後に正常化した。尿流動態検査の所見から脊椎手術後における脊髄症状の改善率を予測することは困難と思われる。

## 文 献 (太字番号は重要文献)

- Hattori T, Sakakibara R, Yasuda K, et al: Micturitional disturbance in cervical spondylolytic myelopathy. *J Spinal Disord* 3: 16-18, 1990
- 服部孝道, 安田耕作, 山西友典, 他: 神経疾患による排尿障害ハンドブック. 三輪書店, 1998. pp 228-229
- Katz PG, Alberico AM, Zampieri TM, et al: Voiding dysfunction associated with cervical spondylolytic myelopathy. *Neurourol Urodyn* 6: 419-424, 1988
- 紺野慎一, 菊地臣一: 整形外科医よりみた脊椎変性疾患の排尿障害. *排尿障害プラクティス* 9: 15-18, 2001
- 大橋輝久: 頸髄圧迫疾患における排尿障害. *脊椎脊髄* 7: 415-419, 1994
- Sakakibara R, Hattori T, Tojo M, et al: The location of the paths subserving micturition: studies in patients with cervical myelopathy. *J Auton Nerv Syst* 55: 165-168, 1995

# 腰椎変性すべり症に対する 経筋膜的刺入椎弓根スクリーシステム併用 低侵襲片側後側方固定術の骨癒合率と 日本整形外科学会腰痛評価質問表 (JOABPEQ) による臨床成績\*

宮下智大 安宅洋美 山崎正志 高橋和久 丹野隆明\*\*

【整形外科 61 巻 13 号 : 1367~1369, 2010】

## はじめに

われわれはこれまで、当科における腰椎変性すべりに対する *in situ* fusion としての後側方固定術 (PLF) の長期成績がきわめて良好で、隣接椎間障害の発生もきわめて低頻度であり、すべりの矯正が必ずしも必要ないことを報告してきた<sup>1,2)</sup>。さらに 2006 年以降、SEXTANT システム (Medtronic Sofamor Danek 社, 大阪) 併用片側 PLF (unilateral PLF : U-PLF) を施行し、従来法に比べ術中出血量が半減し、手術創が約 1/2 となり、術後遺残腰痛が少なく、より低侵襲であることを報告した<sup>3)</sup>。今回さらに症例数を増やし、これらの骨癒合率と新たに日整会腰痛評価質問表 (JOABPEQ) を用いた臨床成績について調査したので報告する。

## 対象および方法

当科における腰椎変性すべりに対する固定術適応基準は、前・後屈時 slip 差 8% 以上、または前屈時後方開大 5° 以上、かつ椎間可動域 (ROM) 10° 以上である。

対象は、2006 年以降、変性後側弯症を除き 1 椎間の U-PLF を行い術後 1 年以上経過観察が可能であった 32 (男性 15, 女性 17) 例である。固定椎間は L2/L3 : 1 例, L3/L4 : 5 例, L4/L5 : 26 例で、手術時年齢は 49~84

(平均 68.1) 歳。術後観察期間は 12~38 (平均 22.7) ヶ月。追跡率は 97.0% であった。他椎間の除圧を同時に行ったのは 14 例であった。

対照群として 2001 年~2006 年 4 月に同一疾患、同一適応で行った従来の正中進入両側展開法で 1 椎間両側 PLF を施行し、術後 JOABPEQ を調査できた 21 (男性 5, 女性 16) 例を比較・検討した。対照群における手術時年齢は 38~85 (平均 63.5) 歳。術後観察期間は 12~75 (平均 42.9) ヶ月、追跡率は 100% であった。他椎間の除圧を同時に行ったのは 7 例であった。

術式<sup>3)</sup>は、5 cm の正中皮膚切開、両側椎弓展開とし、開窓術、両側椎間関節固定を行った。椎間関節固定は、関節裂隙に沿って深さ最低 1 cm 以上ディコルティケーションを行い、十分な海綿骨を移植した。次に同皮切から片側傍脊筋筋間進入し (Wiltse 法<sup>4)</sup>のアプローチ)、別の 2 cm の皮切から採骨した腸骨による PLF を行い、従来の椎弓根スクリー (PS) を刺入した。反対側は同皮切から経筋膜的に SEXTANT システムにより PS を刺入・固定し、骨移植は行わなかった。PS はすべて二方向 X 線透視下で刺入した。

検討項目は、① U-PLF 群の横突起間および椎間関節癒合率、最終観察時の前・後屈時固定椎間 ROM、② U-PLF 群の術前後の JOABPEQ による評価、③ U-

**Key words** : pedicle screw system, posterolateral fusion, degenerative lumbar spondylolisthesis, less invasive surgery, JOABPEQ

\* Fusion rate and clinical outcomes evaluated by JOA Back Pain Evaluation Questionnaire (JOABPEQ) of less invasive unilateral posterolateral fusion with SEXTANT pedicle screw system for degenerative lumbar spondylolisthesis  
要旨は第 38 回日本脊椎椎間病学会において発表した。

\*\* T. Miyashita (医長), H. Ataka (副部長) : 松戸市立病院整形外科 (☎ 271-8511 松戸市上本郷 4005 ; Dept. of Orthop. Surg., Matsudo City Hospital, Matsudo) ; M. Yamazaki (准教授), K. Takahashi (教授) : 千葉大学整形外科 ; T. Tanno (センター長) : 松戸整形外科病院脊椎センター。

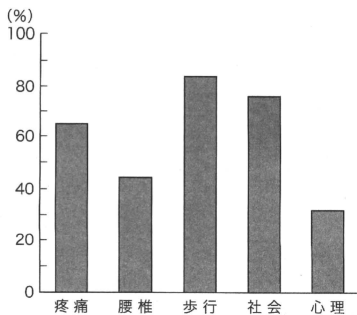


図1. JOABPEQにおけるU-PLFの効果

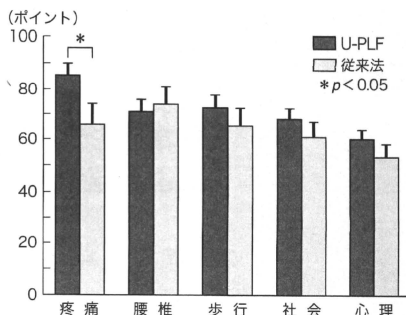


図2. U-PLFと従来法の術後JOABPEQ

表1. 腰椎後側方固定術の骨癒合率

報告者 (年)	症例数	骨癒合率 (%)	骨癒合判定基準
Fischgrundら <sup>9)</sup> (1997)	29/35	82.9	前・後屈ROM 2°未満, すべり 2mm未満
武者ら <sup>9)</sup> (1999)	37/44	84.1	前・後屈ROM 0°, 全例PS抜去後, 多椎間固定例含む
徳橋ら <sup>9)</sup> (2000)	29/32	90.6	前・後屈ROM 2°未満, PS未抜去例含む
浅野ら <sup>9)</sup> (2001)	183/199	92.0	記載なし, PS非使用例含む
Zdeblick <sup>10)</sup> (1993)	35/37	94.6	前・後屈ROM 2°以下
丹野ら <sup>11)</sup> (2004)	26/27	96.3	前・後屈ROM 2°以下, 全例PS抜去後

PLF群と対照群との術後のJOABPEQによる比較評価とした。横突起間癒合は単純X線像により横突起間骨連続性が認められたものとし、椎間関節癒合はCTで少なくとも片側に関節癒合が認められたものとした。JOABPEQの解析は使用の手引きに従って行い<sup>5)</sup>、統計学的に危険率5%未満を有意とした。

### 結 果

U-PLF群の横突起間癒合は、単純X線像で骨癒合の有無が確実に判定できた30例中24例に認められ、癒合率は80.0%であった。これに対し、椎間関節癒合は32例中29例(90.6%) [両側の椎間関節とも癒合しているものは32例中26例(81.3%)]に認められた。1例を除く96.8%で横突起間癒合と椎間関節癒合のどちらかが得られていた。また全例、X線像上で側面前・後屈時固定椎間ROMは2°以下であった。

U-PLF群の術前後のJOABPEQによる評価では、術前に比し歩行機能障害で84.0%、社会生活障害で76.0%の症例で効果ありと判定された(図1)。疼痛関連障害で65.0%、腰椎機能障害で44.4%の症例に効果が認められたが、心理的障害については32.0%にとどま

た。

U-PLF群と対照群との術後の比較では、疼痛関連障害ではU-PLF群平均85.7ポイント、対照群平均65.7ポイントと、有意にU-PLF群のスコアが高いた結果となった(図2)。また歩行機能障害ではU-PLF群平均72.8ポイント、対照群平均65.3ポイント、社会生活障害ではU-PLF群平均68.1ポイント、対照群平均61.1ポイント、心理的障害ではU-PLF群平均60.3ポイント、対照群平均53.4ポイントと、U-PLF群が高い傾向にあった。一方、腰椎機能障害ではU-PLF群平均71.2ポイント、対照群平均74.1ポイントと、2群間の差は小さかった。

### 考 察

これまでの報告では、骨癒合の判定基準が異なること、PS未抜去例での判定が多いことなどから、正確に比較することはできないが、従来法のPLFの骨癒合率は82.9~96.3%とされている(表1)<sup>1,6-10)</sup>。今回、U-PLFの骨癒合率は、椎間関節癒合90.6%、横突起間癒合80.0%、どちらかが癒合しているものは96.8%と、従来法と遜色ないものであった。

われわれはこれまで、本疾患に対する1椎間U-PLFの日整会腰痛疾患治療成績判定基準(JOAスコア)による臨床成績評価においてきわめて良好な改善がみられ、術後遺残腰痛が医師側による4段階評価においても対照群に比し軽度であったことを報告した<sup>3)</sup>。今回、新たにJOABPEQを用いて患者側からの評価を試みたところ、U-PLFにより特に歩行機能障害および日常生活障害で多くの症例に効果が認められ、その有効性が確認された。また、対照群との術後の比較でも、疼痛関連障害に有意差が認められ、術後腰痛の点からU-PLFの傍脊柱筋に対する低侵襲性が示された。以上から、U-PLFは本疾患に対する手術的治療としてきわめて有効な術式と考えられた。

一方、U-PLF群および対照群とも術後の心理的障害のポイントが低く、U-PLFの術前後の比較でも心理的障害に関して効果を認めたのが32.0%の症例にとどまったことをみると、これらには疼痛のみならず手術と直接関与しない患者側のほかの要因が影響を与えていると考えざるをえない。宮本は、JOABPEQの社会生活障害および心理的障害で、健常者でも30歳代と70~80歳代で明らかに差があったと述べている<sup>11)</sup>。したがって心理的障害の判定には同年齢の健常者と比較することが必要であり、JOABPEQを使用するうえで今後の課題といえよう。

本研究の限界は、対照群の手術時期がJOABPEQ発表以前のため、術前のJOABPEQが評価されていない点と、術後のJOABPEQによる評価時期がU-PLF群と対照群で異なる点であるが、U-PLF群においても同一疾患、同一適応で術後1年以上経過した群を対象としており比較評価できるものと考えている。

## ま と め

- 1) U-PLFの骨癒合率は従来法と遜色ないものであった。
- 2) U-PLFにおける術前後のJOABPEQによる評価では、多くの症例で各障害の改善が認められ、その有効性が示された。
- 3) 術後JOABPEQによる評価では、従来法に比べ疼痛関連障害に有意差を認め、術後腰痛の点からU-

PLFの傍脊柱筋に対する低侵襲性が示された。

4) 心理的障害に関しては、U-PLFでも従来法でも術後のポイントが低く、疼痛のみならず患者側のほかの要因が関与している可能性があり、値の評価には注意を要する。

5) われわれの施行してきたU-PLFは、本疾患に対する手術的治療として低侵襲かつきわめて有効な術式と考えられた。

## 文 献

- 1) 丹野隆明, 藤塚光慶, 品田良之ほか: 腰椎変性すべり症に対する後側方固定術における椎弓根スクリュー固定の役割. 整形外科 55: 749-754, 2004
- 2) Tanno T, Ataka H, Miyashita T: Long-term results of posterolateral fusion with a pedicle screw system for degenerative lumbar spondylolisthesis in relation to adjacent segment disease. 日脊会誌 19: 617-621, 2008
- 3) 丹野隆明, 安宅洋美, 宮下智大: 腰椎変性すべり症に対する経筋膜的刺入椎弓根スクリューシステム併用低侵襲片側後側方固定術の臨床成績とその有用性. 整形外科 60: 515-519, 2009
- 4) Wiltse LL, Spencer CW: New uses and refinements of the parasagittal approach to the lumbar spine. Spine 13: 696-706, 1988
- 5) 川上 守, 菊地臣一, 紺野慎一ほか: 日本整形外科学会腰痛評価質問票 JOA Back Pain Evaluation Questionnaire (JOABPEQ)/日本整形外科学会頸部脊髄症評価質問票 JOA Cervical Myelopathy Evaluation Questionnaire (JOACMEQ) 作成報告書. 日整会誌 82: 62-86, 2008
- 6) Fischgrund JS, Mackay M, Herkowitz HN et al: Degenerative lumbar spondylolisthesis with spinal stenosis: a prospective, randomized study comparing decompressive laminectomy and arthrodesis with and without spinal instrumentation. Spine 22: 2807-2812, 1997
- 7) 武者芳朗, 上野 悟, 高橋 寛ほか: 腰椎後側方固定症例のインストゥルメント除去後の可動性と腰痛について. 整形外科 50: 1141-1147, 1999
- 8) 徳橋泰明, 松崎浩巳, 若林 健ほか: 腰椎すべり症に対する pedicle screw fixationの10年以上経過例. 臨整外 35: 473-480, 2000
- 9) 浅野 聡, 野原 裕: 除圧+後側方固定術 (instrumentation 併用). NEW MOOK 整形外科 9: 177-185, 2001
- 10) Zdeblick TA: A prospective randomized study of lumbar fusion: preliminary results. Spine 18: 983-991, 1993
- 11) 宮本雅史: JOABPEQ腰痛疾患治療評価質問票について. THE SPINE perspectives 5: 1-6, 2008

\* \* \*

## 〔症例〕 急性四肢麻痺および呼吸麻痺により 発症した頸髄神経鞘腫の1例

加藤 啓 清水 純人 佐藤 正樹

柴谷 幸男 山崎 正志<sup>1)</sup>

(2010年4月5日受付, 2010年5月10日受理)

### 要 旨

症例は27歳男性。約2年前から持続していた頸部痛が増悪し、その後急激に完全四肢麻痺、呼吸麻痺となった。MRIで頸椎部硬膜内髄外に占拠性病変が確認され、緊急手術にて摘出した。術中所見で右第4頸神経根発生の神経鞘腫の腫瘍内出血が疑われ、病理所見で確定診断された。頸髄神経鞘腫の診療に際しては、麻痺の急性発症・増悪の可能性を念頭におく必要がある。

**Key words:** 頸髄神経鞘腫, 腫瘍内出血, 急性発症, 四肢麻痺

### I. 緒 言

脊髄神経鞘腫は一般に緩徐に成長するため、症状進行もゆるやかである。しかし、まれに出血が生じて急性増悪することがある。今回、急性完全四肢麻痺と呼吸麻痺で発症した頸髄神経鞘腫の腫瘍内出血の一例を経験したので、若干の文献的考察を加えて報告する。

### II. 症 例

【患者】27歳男性。

【主訴】頸部痛。

【既往歴・家族歴】特になし。

【現病歴】平成19年より誘因なく頸部痛を自覚していた。近医を受診するも、MRI等の精査は受けていなかった。頸部痛は右側優位で、徐々に増悪傾向にあった。平成21年7月、頸部痛に加え

て咽頭痛、発熱が出現し、翌日より固形物の嚥下が困難となった。さらにその翌日、誘因なく頸部痛が急性増悪したため、前医に救急搬送された。到着後に四肢麻痺が出現し、徐々に進行して完全四肢麻痺、自発呼吸停止、意識消失となった。直ちに気管内挿管され、人工呼吸管理にて意識は回復したが、四肢麻痺、呼吸麻痺は回復しなかった。その後のMRI検査にて、頸髄の占拠性病変が麻痺の原因であることが疑われ、翌日、当院の脊椎脊髄病センターへ転送された。

【初診時理学所見】経口気管内挿管されているため、発語は不能であったが、意識は清明であった。四肢体幹は完全麻痺で、顔面および頸部の運動は可能であった。四肢の深部腱反射は消失しており、球海綿体反射も認めなかった。感覚は明確なcervical lineを認め、体幹、下肢では肛門周囲を含め完全脱失であった。

【血液・生化学所見】軽度の肝胆道系酵素の上

国保小見川総合病院整形外科

<sup>1)</sup> 千葉大学大学院医学研究院整形外科

Kei Kato, Sumito Shimizu, Masaki Sato, Yukio Someya and Masashi Yamazaki<sup>1)</sup>: A case of cervical schwannoma presenting acute onset respiratory quadriplegia.

Department of Orthopaedic Surgery, Omigawa General Hospital, Chiba 289-0332.

<sup>1)</sup> Department of Orthopedic Surgery, Graduate School of Medicine, Chiba University, Chiba 260-8670.

Tel. 043-226-2117. Fax. 043-226-2116. E-mail: katoo.kk@nifty.com

Received April 5, 2010, Accepted May 10, 2010.

昇が存在したが、他には凝固系を含め異常所見を認めなかった。

【画像所見】頸椎単純X線、および頭部・頸椎単純CTでは異常所見を認めなかった。頸髄MRIにおいて、第2頸椎から第4頸椎高位にかけて、T1強調画像では等信号、T2強調画像では高信号内に低信号領域が混在する、境界明瞭、辺縁整、内部不均一な占拠性病変を認めた(図1a, b)。頸髄は右側から著しく圧迫されていた。占拠性病変でのガドリニウム造影効果は乏しかった(図1c)。

MRI所見から、占拠性病変は硬膜内髄外に存在すると判断された。急性四肢麻痺、呼吸障害などの発症が急激であり、外傷の既往がないことより、髄外出血等の原因により脊髄が急激に圧迫された病態が疑われた。手術による早急な脊髄除圧が必要と判断し、血管奇形や腫瘍などを念頭において緊急手術を行った。

【手術所見】第2頸椎から第4頸椎の右側椎弓切除を行った。硬膜外には血腫などの病変を認めず、硬膜下にも病変は存在しなかった。髄液は無色透明で、くも膜下出血も否定的であった。くも膜下領域で、暗赤色の腫瘍が頸髄を圧迫しており、右第4頸神経根と連続していた。腫瘍は境界明瞭で、周囲との癒着も認めなかった。右第4頸神経根の後根発生の神経鞘腫と判断し全摘出した。

【病理組織所見】弱拡大像では、腫瘍細胞の配列の中に多数の赤血球がびまん性に介在してお

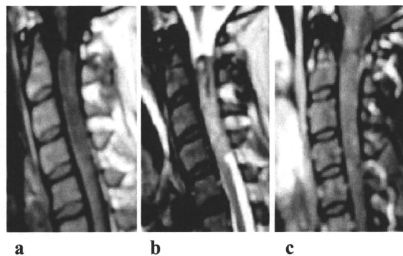


図1 初診時頸髄MRI像

- a: T1 強調正中矢状断像
- b: T2 強調正中矢状断像
- c: ガドリニウム造影T1 強調正中矢状断像

り、腫瘍内出血に矛盾しない所見であった(図3a)。強拡大像では腫瘍は紡錘形細胞が密に増生して柵状配列(Palisading)を呈するAntoni A型の領域(図3b)と、細胞成分が疎なAntoni B型の領域(図3c)からなり、細胞異型はなく典型的な神経鞘腫の所見であった。また、腫瘍周囲には豊富な血管が存在した。

【術後経過】術後も四肢麻痺は回復しなかった。呼吸筋麻痺のため自力呼吸が困難であり、術後6日目に気管切開を行った。術後1ヵ月で左上肢の

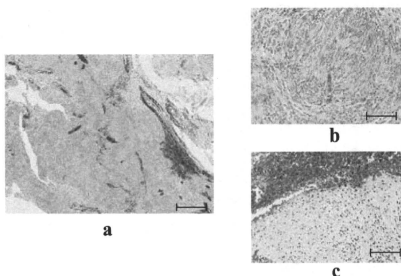


図2 病理組織像(HE染色)

- a: 弱拡大像(×4)
- b: 強拡大像(×20)
- c: 強拡大像(×20)

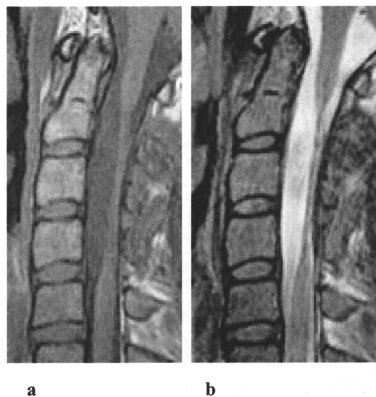


図3 術後2ヵ月経過時頸髄MRI像

- a: T1 強調正中矢状断像
- b: T2 強調正中矢状断像

触覚がわずかに回復したが、四肢の動きは出現せず、人工呼吸器からの離脱もできなかった。術後2ヵ月経過時の頸髄MRIでは第2頸椎から第4頸椎高位で、著明な脊髄の萎縮像を認めた(図3)。腫瘍の残存は認めなかった。術後6ヵ月の時点でも、四肢麻痺は改善していなかった。

### Ⅲ. 考 察

脊髄神経鞘腫は通常、疼痛、しびれなどを初発症状とし、緩徐に進行することが多い[1]。しかし、まれに出血によって急激に麻痺が進行し、緊急手術が必要となることがある[2-7]。Ciappettaらは、出血性素因や外傷歴がない頭蓋頸椎移行部の神経鞘腫腫瘍内出血で、急性四肢不全麻痺を呈した症例に対し、早期に腫瘍摘出術を行い、麻痺が完全に回復したと報告している[2]。Ichinoseらは、胸腰移行部の馬尾神経鞘腫の腫瘍内出血により、急性不全対麻痺と尿失禁で発症した症例に対し、腫瘍摘出により神経症状が著しく改善したと報告している[3]。この症例では受傷前に抗凝固治療が行われていた。いずれの報告でも神経鞘腫の出血による急性増悪が稀であることを述べている。発症時の症状の程度にもよるが、手術によって腫瘍を摘出することで、症状の改善が得られたとする報告が多い。本症例のように頸髄神経鞘腫の腫瘍内出血で急激に完全四肢麻痺、呼吸麻痺にまで至り、腫瘍摘出術を行ってもほとんど症状が改善しなかった例は、我々が渉猟しえた範囲では存在しなかった。

脊髄神経鞘腫は、ほとんどが硬膜内髄外に存在し、被膜に覆われている。したがって、被膜下で出血すれば、本症例のように腫瘍内出血となり、被膜を突破すれば、くも膜下出血、くも膜も突破すれば硬膜下出血へ至ると考えられる。

出血の機序は十分に解明されていないが、出血性素因がない場合には、二つの説が提唱されている[8]。第一は、拡張したヒアリン化血管が絶えず血栓を引き起こし、続発的に血管内皮増殖による腫瘍血管の閉塞により腫瘍が壊死、出血するという説である。これは組織学的に細胞成分が豊富なAntoni A型だけでなく、細胞成分が疎で出血や壊死、嚢胞形成を伴うAntoni B型が混在し

ていることを反映していると考えられる。Antoni B型の領域では微細な出血が日常的に起こっている可能性が示唆される。第二は、外傷や体動などの力学的要因で、脊髄軸に沿って牽引力が加わることで神経根の血管と接触し出血が起こるという説である。本症例では出血性素因がなく、体動との関連も低いいため、第一の説との関連が考えられる。

本症例の診断において、術前MRIは非常に有用であった[9]。脊髄神経鞘腫のMRI信号強度は非特異的であるが、T1強調画像で低信号、T2強調画像で高信号を呈することが多い[10,11]。通常は、ガドリニウム造影にて充実部分は強く造影されるが、嚢胞や壊死部は造影されない。すなわち、Antoni A型の領域が多いとガドリニウムで均一に造影され、Antoni B型の領域が多いと不均一に造影される可能性が示唆される[10]。また、脊髄あるいは硬膜外に出血をきたすと、①血管外に漏出したヘモグロビン(Hb)の酸化、還元による変化、②溶血、③貪食に影響され、経時的にMRI信号強度の変化が起こる[12]。血腫は急性期(発症から1週)にはdeoxy Hbの影響により、T1強調画像で等信号、T2強調画像で低信号となる。本症例では、T2強調画像で高信号を呈した部分が腫瘍実質で、内部に出血を伴ったために低信号領域が混在したと考えられる。また、ガドリニウムでの造影効果が乏しかったことに関しては、出血がびまん性に広範囲に及んだことや、出血により腫瘍自体が広範囲に壊死したことによる影響を受けた可能性が推測される。

脊髄神経鞘腫は組織学的特徴より、微細な出血を起こしやすいと推測されるが、急激に症状が増悪するほどの肉眼的な出血を起こす可能性は少ないとされている[2-7]。治療法としては摘出術が基本であるが、手術に伴うリスクを考慮すると、軽症例や無症候性の患者に対しての手術適応の判断は非常に難しい。通常、腫瘍は緩徐に成長するため、軽症例や無症候性の患者には経過観察が選択されることが多いと考えられる。しかし、本症例の経験から、頸髄神経鞘腫の診療に際しては、麻痺の急性発症・増悪の可能性を念頭におく必要がある。

## SUMMARY

A 27-year-old man presented with acute onset quadriplegia with respiratory paralysis. MR images showed an occupied lesion at the intradural and extramedullary area of the cervical spine. The patient underwent an emergency operation, and removal of the subarachnoid mass was performed. Pathological examination revealed that intratumoral hemorrhage occurred in a schwannoma, which developed at the 4th cervical nerve root of right side. When we treat patients with cervical spinal schwannoma, we should consider the possibility of rapid onset or deterioration of the symptoms.

## 文 献

- 1) Conti P, Pansini G, Mouchaty H, Capuano C, Conti R. Spinal neurinomas: retrospective analysis and long-term outcome of 179 consecutively operated cases and review of the literature. *Surg Neurol* 2004; 61: 35-44.
- 2) Ciappetta P, D'Urso PI, Colamaria A. Giant craniovertebral junction hemorrhage schwannoma: case report. *Neurosurgery* 2008; 62: E1166.
- 3) Ichinose T, Takami T, Yamamoto N, Tsuyuguchi N, Ohata K. Intratumoral hemorrhage of spinal schwannoma of cauda equine manifesting as acute paraparesis: case report. *Neurol Med Chir* 2009; 49: 255-7.
- 4) De Divitis E, Maiuri F, Corriero G, Donzelli R. Subarachnoid hemorrhage due to a spinal neurinoma. *Surg Neurol* 1985; 24: 187-90.
- 5) Ng PY. Schwannoma of the cervical spine presenting with acute haemorrhage. *J Clin Neurosci* 2001; 8: 277-8.
- 6) Tanaka H, Kondo E, Kawato H, Kikukawa T, Ishihara A, Toyoda N. Spinal intradural hemorrhage due to a neurinoma in an early puerperal woman. *Clin Neurol Neurosurg* 2002; 104: 303-5.
- 7) Cohen ZR, Knoller N, Hadani M, Davidson B, Nass D, Ram Z. Traumatic intratumoral hemorrhage as the presenting symptom of a spinal neurinoma. *Case report*. 2000; 93: 327-9.
- 8) Mills B, Marks PV, Nixon JM. Spinal subarachnoid haemorrhage from an 'ancient' schwannoma of the cervical spine. *Br J Neurosurg* 1993; 7: 557-9.
- 9) Uemura K, Matsumura A, Kobayashi E, Tomono Y, Nose T. CT and MRI presentation of acute hemorrhage in a spinal schwannoma. *Spine* 1998; 50: 219-20.
- 10) 伊藤俊一, 伊藤達雄, 加藤義治, 山本直也. 脊髄神経鞘腫, 脊髄髄膜腫の術前MRI画像所見の検討. *骨・関節・靭帯* 2003; 16: 685-93.
- 11) 田中雅人, 中原進之助, 末長 敢, 甲斐信生, 山内太郎. 脊髄神経鞘腫と脊髄髄膜腫の画像上の鑑別点. *整形外科* 1998; 49: 1164-8.
- 12) 宮坂和男. 脊髄血管病変におけるMRI. *Orthopedics* 1994; 7: 112-20.