頸髄症にて発症した第6頸椎分離すべり症の1手術例

A Surgical Case of Spondylolysis of the Sixth Cervical Vertebra with Myelopathy

高石吉將^{*1} 中溝 聡^{*2} 溝脇 卓^{*2} 勝部 毅^{*2}
池内佑介^{*2} 山西俊介^{*2} 近藤 威^{*3}

Yoshiyuki Takaishi, M.D.^{*1}, Satoshi Nakamizo, M.D.^{*2}, Takashi Mizowaki, M.D.^{*2}, Tsuyoshi Katsube, M.D.^{*2},
Yusuke Ikeuchi, M.D.^{*2}, Shunsuke Yamanishi, M.D.^{*2}, Takeshi Kondoh, M.D.^{*3}

Abstract

Lumbar spondylolysis is a relatively common disease that affects approximately 5% of the general population. However, cervical spondylolysis is a rare condition, with only approximately 100 cases reported to date. Herein, we report the case of a patient with cervical spondylolysis who developed myelopathy, for whom posterior decompression and circumferential fixation was performed, resulting in a good outcome.

The patient was a 56-year-old male who had a history of fall after consuming alcohol and numbness in his right hand. His skilled upper limb movement disorder and gait disturbance had recently progressed; therefore, he was referred to our hospital. On neurological examination, quadriplegia, hyperreflexia of bilateral triceps, positive pathological reflexes (Hoffman, Trömner, and Babinski's signs), and gait disturbance were observed.

Neuroradiological findings included spondylolisthesis at C6-7, C6 spina bifida, and spondylolysis of C6 between the superior and inferior joint processes. Magnetic resonance imaging (MRI) revealed ligamentum flavum thickening at C5-6. The patient's spinal cord was highly compressed, and intramedullary high signal intensity was observed on T2-weighted imaging. Accordingly, we performed posterior decompression and circumferential fixation using C5 lateral mass and C7 pedicle screws and anterior cervical discectomy and fusion at C5-6 and C6-7. The patient's skilled upper limb movement disorder and gait disturbance improved immediately postoperatively, and his rehabilitation is ongoing.

(Received : January 14, 2020 ; accepted : May 7, 2020)

Key words

cervical spondylolysis, myelopathy, spondylolisthesis

はじめに

脊椎分離症は、第5腰椎に生じることが多いといわれており¹⁾、頸椎に生じる分離症は非常にまれな病態であ

る。関節突起間の分離により、上位椎と下位椎の間の骨性の連続性の途絶による不安定性を惹起し、頸部痛が出現したり、黄色靱帯の肥厚やすべりの増大による症状が出現するものである。

^{*1} 慈恵会新須磨病院脊髄治療センター／Spinal Cord Treatment Center, Jikeikai Shinsuma General Hospital

連絡先：〒654-0048 神戸市須磨区衣掛町 3-1-14 慈恵会新須磨病院脊髄治療センター 高石吉將 [Address reprint requests to : Yoshiyuki Takaishi, M.D., Spinal Cord Treatment Center, Jikeikai Shinsuma General Hospital, 3-1-14 Kinugake-cho, Suma-ku, Kobe-shi, Hyogo 654-0048, Japan]

^{*2} 慈恵会新須磨病院脳神経外科／Department of Neurosurgery, Jikeikai Shinsuma General Hospital

^{*3} 慈恵会新須磨病院ガンマナイフセンター／Gamma Knife Treatment Center, Jikeikai Shinsuma General Hospital

Fig. 1

Preoperative three-dimensional computed tomography (CT) image shows spondylolysis of C6 between the superior and inferior joint processes (a) ; CT image of the C6 vertebral body shows spina bifida (b).

今回、黄色靱帯の肥厚による myelopathy にて発症した第 6 頸椎分離すべり症に対し、二次的手術を行った症例を経験したので、文献的考察を加えて報告する。

症例提示

56 歳、男性。

既往歴：糖尿病、脂質異常症

現病歴：X 年 12 月、飲酒後に転倒し、その後より右第 3～5 指のしびれが出現し、近医受診にて、ビタミン B₁₂ が処方された。翌年 8 月、頸部を伸展した際に、左上下肢に電撃痛が出現した。その後、徐々に歩行障害、巧緻運動障害が悪化したため、近医受診後、当科紹介受診となった。

神経学的所見：左右、四肢ともに上腕二頭筋以下に manual muscle test (MMT) で 4/5 程度の麻痺を認めた。両上肢尺側にしびれとごく軽度の感覚障害を認めた。両側とも上腕三頭筋反射以下ですべての腱反射が亢進していた。Hoffmann, Tromner, Babinski などの病的反射も陽性であった。10 秒テストは右 16 回、左 15 回と巧緻運動障害を認め、歩行は痙攣性歩行であった。neurosurgical cervical spine scale (NCSS) : 3, 2, 2 = 7/14 点, JOA score : 8/17 点であった。

神経放射線学的検査：頸椎 X 線撮影側面像において、C6/7 間にすべり症を認めた。動態撮影ではすべりの増大は認めなかった。骨条件 CT・3D-CT (Fig. 1) で、C6 に両側分離症を認め、また C6 棘突起は正中において二分していた。MRI では、C5/6 の黄色靱帯の肥厚とそれによる高度な脊髄への圧迫所見を認め、T2 強調画像 (Fig. 2) では、髄内高信号を認めた。

Fig. 2

Preoperative T2-weighted magnetic resonance imaging (MRI) shows spondylolisthesis at C6-7 (a) and ligamentum flavum thickening at C5-6 (b). I have made changes alongside for a sequential presentation of the panels.

以上の所見より、第 6 頸椎分離すべり症と C5/6 黄色靱帯の肥厚による脊髄症と診断し、手術治療を行うこととした。脊髄の圧迫は後方からのものであり、除圧は後方から行うこととし、不安定性については、前後両方からの固定術を二次的に行った。

まず、後方から手術を行い、術野を展開したところ、C6 棘突起が正中で二分しており、左右それぞれの棘突起、椎弓が容易に動くような状態であった。不安定性の存在が認められたため、除圧の前に C5 lateral mass screw, C7 pedicle screw を挿入し、ロッドを締結し、固定を行った状態で、C6 椎弓切除術を行った。第 6 頸椎分離症は C6/7 の不安定性をきたすため、C6/7 固定でもよいと思われたが、後方から C6 に screw を挿入することは困難と判断し、C6 には screw は留置せずに、C5-C7 固定を行うこととした。

C5/6 間の黄色靱帯の肥厚、石灰化も認められ、高度に脊髄を圧迫している所見が確認された。分離部よりも後方部分をすべて摘出し、C5/6 間の黄色靱帯も可能な限り摘出し、硬膜への圧迫を取り除いた。その後、スクリューとロッドの締結を行って、1 度目の手術を終了した。

次に、10 日後に、前方固定術を行った。C5/6, C6/7 椎間板を搔把し、腸骨から採取した移植骨とプレートを用いて、前方固定術を行った。

術後、上肢のしびれは残存したものの、歩行障害は改善し、現在もリハビリテーションを継続している。術後約 1 カ月の時点で、NCSS 11/14 点 (改善率 57.1%), JOA score 13/17 点 (改善率 55.6%) となった。術後 CT, MRI で、十分な除圧・固定が行えたことを確認した (Fig. 3, 4)。

Fig. 3

Postoperative T2-weighted magnetic resonance imaging (MRI) shows spinal cord decompression with persisting intramedullary high signal intensity.

考 察

頸椎での分離症は非常にまれで、1951年のPerlmanらの報告²⁾が最初で、それ以降、約100例程度の症例^{2~29)}が報告されている。検索し得た範囲 (Table 1) では、頸椎分離症は男性に多く、罹患椎体で最も多いのはC6であり、C4、C5、C7にも報告例がある。

過去の報告において、成因は大きく分けて、先天性要素と外傷¹³⁾があるといわれている。先天性であることを推す理由としては、facetの低形成や二分脊椎を合併している例が多く、われわれの症例でも棘突起が基部から先端まで完全に二分されており、外部からの力で発症するとは考えにくく先天性の要素が関連している可能性は高いと考えている。また、Cautilliら⁶⁾は双子の頸椎分離症を、Kushareら²⁵⁾は3兄弟の第6頸椎分離症・二分脊椎例を報告しており、これらも先天性の要因を示唆している。しかし、報告例の中¹³⁾に、高エネルギーの外傷を受け、また、画像所見も分離部がsharpで明らかに骨折であると疑われる症例の報告も存在する。

当院では頸部痛や、脊髄症状、神経根症状を呈した症例に対して、初診時に頸椎X線撮影を全例に行っている。本症例でもX線撮影を確認したが、分離部そのものを診断するのは少し困難であると考えている。頸椎X線で、確認できた所見はC6/7における前方へのすべり症と、正面像における棘突起が二分されているという所見であった。よって、分離症の診断は、CTが有用であると思われる。

今回、3D-CT (Fig. 1) が分離症の診断に有用であった。側面から観察した像において、上関節突起と下関節突起の間が完全に離断されていることが容易に観察できた。手術を考えるうえでも3D-CTの画像は、手術オリエ

Fig. 4

Postoperative radiographic (a) and computed tomography (CT) (b) findings confirmed that sufficient fixation was achieved.

ンテーションをつけるためにも有用であった。MRIでは、分離部そのものの確認は困難であるが、黄色靱帯の肥厚、脊髄への圧迫の程度、髄内の信号変化などの観察には欠かせない検査方法と思われる。今回、C5/6の黄色靱帯が著しく肥厚しており、脊髄を高度に圧迫していることがMRI画像により確認された。

以上より、治療法の決定には、X線、CT (特に3D-CT)、MRIから総合的に判断する必要があると思われる。

過去の報告において、頸椎分離症の治療法のほとんどが保存的治療^{13,15~23,25,26)}であった。症状の多くが後頸部痛であることも、その理由として理解し得るものと思われる。しかし、今回、高度なmyelopathyを併発していたため、保存的治療では困難と考え、外科治療を検討することになった。spinal cordの圧迫は黄色靱帯によるものであったため、後方からの除圧が必要であることは間違いないが、固定術を行うか否か、行うならばどの方法を選択するかが議論されるところである。過去の報告では、手術施行例では、除圧術 (laminectomy, laminoplasty) のみ^{24,27)}行われているものもあるが、anterior cervical discectomy and fusion (ACDF)^{8,13)}, laminectomy+posterior fusion²⁵⁾, laminectomy+anterior fusion¹¹⁾, laminectomy+anterior・posterior fusion²⁸⁾など、なんらかの固定術が行われており、それぞれ良好な結果が報告されている。

今回、脊髄の後方からの圧迫によるものであり、少なくともC6椎弓切除、C5/6黄色靱帯切除は必要である。また、もともと分離症、二分脊椎による不安定性が存在するうえに、椎弓切除後によりさらなる不安定性の出現は避けられず、なんらかの固定術は必要になると考えた。術前の画像所見で、C6にアンカーとなるscrewを挿入できる場所はなく、C5 lateral mass screw, C7 pedicle

Table 1 Review of reported cases cervical spondylolysis

Author	Year	Age, sex	Level of spondylolysis	Level of spina bifida	Symptoms	Treatment	Comments
Perlman R ²⁾	1951	19M	C6	C6	Neck pain	×	Free of the symptoms after 6 yrs
Durbin FC ³⁾	1956	25M	C4	C4	Torticollis, neck pain	Posterior fusion	
den Orth JO ⁴⁾	1969	41M	C6 (unilateral)	None	Neck and shoulder pain	×	
Dawley JA ⁵⁾	1971	11F	C6	C6	Neck discomfort	Anterior fusion	
Cautilli RA ⁶⁾	1972	15M (twin)	C6	C6	Neck pain	Traction for 2 wks	
Azouz EM ⁷⁾	1974	34M	C6	C6	Neck pain	Not mentioned	
		45F	C6	C6	Neck pain	Not mentioned	
		38M	C4	C4	Occipital headache	Not mentioned	
Prioleau GR ⁸⁾	1975	46F	C3-5	No spina bifida	Paresis of left biceps and brachioradialis	C5/6 ACDF	
Charlton OP ⁹⁾	1978	60F	C6	C6	Upper extremity paresis	Not mentioned	
		50F	C6	C6	Neck pain	Not mentioned	
		37M	C4	C4	Neck pain	Not mentioned	Automobile collision
Karasick S ¹⁰⁾	1983	16M	C6	C6	Neck pain	Not mentioned	
		32M	C6	C6	Occipital headache	Not mentioned	
Hirota S ¹¹⁾	1988	38M	C6	C6	Myelopathy	Laminectomy Ant fusion C5/6, 6/7	Walk without help
Jones DN ¹²⁾	1992	18F	C6	C6	Neck pain	Not mentioned	
Redla S ¹³⁾	1999	29M	C6	C6	Neck pain	ACDF C6/7	Minor trauma
	1999	53F	C6 left	C6	Neck and right arm pain	Conservative	
	1999	59F	C6	C6	Neck pain	Conservative	
Schwartz JM ¹⁴⁾	2001	34F	C6	C6	Neck pain	Not mentioned	Minor trauma
Nagata M ¹⁵⁾	2005	44M	C6	C6	Neck pain	Conservative	
Amin MF ¹⁶⁾	2006	16M	C6	×		Conservative	
Mofidi A ¹⁷⁾	2007	54M	C7	None		Conservative	Trauma
Tam AC ¹⁸⁾	2008	19F	C6	C6	Head and neck pain	Conservative	Traffic accident
Legaye J ¹⁹⁾	2009	7M	C6	C6	Neck pain	Conservative	Trauma
Sasa T ²⁰⁾	2009	12M	C6	C6	Occipital pain	Conservative	Judo player
Kim HK ²¹⁾	2010	5-month boy	C4	C4	Asymptomatic		
Paik NC ²²⁾	2010	58M	C7	C7	Neck pain	Conservative	
Lim JW ²³⁾	2013	23F	C6	C6	Neck pain	Conservative	Trauma
Fukushima S ²⁴⁾	2014	62M	C6	C6	Myelopathy	Laminectomy	
Kushare IV ²⁵⁾	2014	17F	C6	C6	Upper back pain	Conservative	
	2014	18F	C6	C6	Neck pain	Posterior fusion	Trauma
	2014	12F	C6	C5, C6	Asymptomatic	Conservative	
Alton TB ²⁶⁾	2014	12M	C6	C6	Neck pain	Conservative	
Yamamoto N ²⁷⁾	2017	40F	C4, C5	C4, C5	Myelopathy	Laminoplasty	
Rahimzadeh A ²⁸⁾	2019	27M	C6	C6	Myelopathy	Laminectomy + ant. post. fusion	
Our case		56M	C6	C6	Myelopathy	Laminectomy + ant. post. fusion	

ACDF : anterior cervical discectomy and fusion

screw での固定を行うこととしたが、screw のみの固定では不十分と考え、後日、前方からの固定術を追加する手術を計画した。

術中所見として、分離症、二分脊椎のため、左右の棘

突起～椎弓にかけて、かなり不安定な状態であり、後方固定を行った後に、分離部～椎弓～棘突起にかけてすべて摘出し、その後 C5/6 黄色靱帯を摘出し、十分な減圧を行った。後日、C5/6、C6/7 に、腸骨、プレートを用

いて前方固定術を施行した。前方・後方固定術は固定力が最も強く、分離症という不安定性の強い病態には最も効果的である。しかし、固定が強固である分、固定隣接椎間障害の可能性もあり、今後も follow up が必要になると考えている。

結 語

第6頸椎分離すべり症に併発した脊髄症に対して、前方・後方固定術を併用した椎弓切除術にて、症状の改善を得た1例を経験した。今後、固定隣接椎間障害の可能性を考え、十分な follow up が必要と思われる。

利益相反開示

開示すべき COI はありません。

文 献

- 1) 西良浩一：腰椎分離症—Spine Surgeon が知っておくべき State of the Art—。脊椎外科 25 : 119-129, 2011
- 2) Perlman R, Hawes LE : Cervical spondylolisthesis. *J Bone Joints Surg Am* 33 : 1012-1013, 1951
- 3) Durbin FC : Spondylolisthesis of the cervical spine. *J Bone Joint Surg Br* 38 : 734-735, 1956
- 4) den Orth JO, Penning AL, Kluft O : Unilateral spondylolysis of the sixth cervical vertebra. *J Bone Joint Surg Am* 51 : 1379-1382, 1969
- 5) Dawley JA : Spondylolisthesis of the cervical spine. *J Neurosurg* 34 : 99-101, 1971
- 6) Cautilli RA, Joyce MF, Lin PM : Congenital elongation of the pedicle of the sixth cervical vertebra in identical twins. *J Bone Joint Surg Am* 54 : 653-656, 1972
- 7) Azouz EM, Chan JD, Wee R : Spondylolysis of the cervical vertebrae. Report of three cases with a review of the English and French literature. *Radiology* 111 : 315-338, 1974
- 8) Prioleau GR, Wilson CB : Cervical spondylolysis with spondylolisthesis. *J Neurosurg* 43 : 750-753, 1975
- 9) Charlton OP, John CB, Gehweiler JA, et al : Spondylolysis and spondylolisthesis of the cervical spine. *Skeletal Radiol* 3 : 79-84, 1978
- 10) Karasick S, Karasick D, Wechsler RJ : Unilateral spondylolysis of the cervical spine. *Skeletal Radiol* 9 : 259-261, 1983
- 11) Hirota S, Amano K, Maeno T, et al : A case of cervical spondylolysis causing tetraplegia. *Spine* 13 : 113-116, 1988
- 12) Jones DN, Sage MR : Bilateral spondylolysis and associated dysplasia of C6. *Australas Radiol* 36 : 260-261, 1992
- 13) Redla S, Sikdar T, Saifuddin A, et al : Imaging features of cervical spondylolysis—with emphasis on MR appearances. *Clin Radiol* 54 : 815-820, 1999
- 14) Schwartz JM : Case 36 : bilateral cervical spondylolysis of C6. *Radiology* 220 : 191-194, 2001
- 15) 永田政仁, 松永俊二, 長友淑美, ほか : 稀な頸椎分離症の一例。整外と災外 54 : 537-539, 2005
- 16) Amin MF, Mollano AV, Weinstein SL, et al : Rare bilateral C6 spondylolysis and spondylolisthesis in an adolescent athlete : evaluation with magnetic resonance imaging and multidetector computerized tomography. *Spine* 31 : E823-825, 2006
- 17) Mofidi A, Tansey C, Mahapatra SR, et al : Cervical spondylolysis, radiologic pointers of stability and acute traumatic as opposed to chronic spondylolysis. *J Spinal Disord Tech* 20 : 473-479, 2007
- 18) Tam AC, Leung JL, Lau KY, et al : Bilateral cervical spondylolysis in a young Chinese woman presenting with a neck injury. *Hong Kong Med J* 14 : 324-326, 2008
- 19) Legaye J, Horduna M : Cervical spondylolysis in a child : a case with hypermobility. *Spine J* 9 : e15-19, 2009
- 20) Sasa T, Yoshizumi Y, Imada K, et al : Cervical spondylolysis in a judo player : a case report and biomechanical analysis. *Arch Orthop Trauma Surg* 129 : 559-567, 2009
- 21) Kim HK, Laor T : Bilateral congenital cervical spondylolysis. *Pediatr Radiol* 40 : 132, 2010
- 22) Paik NC : Bilateral cervical spondylolysis of C7. *Spine J* 10 : e10-13, 2010
- 23) Lim JW, Kang SK, Jeon SG, et al : Asymptomatic cervical isthmic spondylolisthesis and associated occult spinal bifida : a case report. *Korean J Spine* 10 : 35-37, 2013
- 24) 福島 俊, 寺田和正, 小原伸夫, ほか : 第6頸椎分離すべり症に合併した頸髄症の1例。整外と災外 63 : 314-317, 2014
- 25) Kushare IV, Colo D, Kadhim M, et al : Bilateral C6 spondylolysis with spondylolisthesis in 3 adolescent siblings. *J Pediatr Orthop* 34 : e40-43, 2014
- 26) Alton TB, Patel AM, Lee MJ, et al : Pediatric cervical spondylolysis and American football. *Spine J* 14 : e1-5, 2014
- 27) Yamamoto N, Miki T, Nasu Y, et al : Congenital double-level cervical spondylolysis : a case report and review of the literature. *Eur Spine J* 26 (Suppl 1) : 181-185, 2017
- 28) Rahimzadeh A, Asgari N, Williamson WL, et al : Congenital cervical isthmic spondylolisthesis : a case report. *Surg Neurol Int* 10 : 57, 2019
- 29) Forsberg DA, Martinez S, Vogler JB, et al : Cervical spondylolysis : imaging findings in 12 patients. *AJR Am J Roentgenol* 154 : 751-755, 1990