腰椎変性すべり症を伴う腰部脊柱管狭窄症に対する後方除圧術 単独の治療成績—術後症状再燃例の検討—

Results of Posterior Decompression for Lumbar Canal Stenosis with Degenerative Spondylolisthesis —Retrospective Analysis of Failed Back Syndrome—

菅原 淳^{*1} 井須 豊彦^{*2} 金 景成^{*3} 森本 大二郎^{*2}
磯部 正則^{*2} 松本 亮司^{*2} 小川 彰^{*1} 小笠原 邦昭^{*1}

Atsushi Sugawara, M. D., Toyohiko Isu, M. D., Kyongsong Kim, M. D., Daijiro Morimoto, M. D.,
Masanori Isobe, M. D., Ryoji Matsumoto, M. D., Akira Ogawa, M. D., Kuniaki Ogasawara, M. D.

Abstract

Objective : To evaluate failed back surgery syndrome (FBSS) in patients with lumbar spinal canal stenosis and degenerative spondylolisthesis, who had undergone posterior decompression without fusion.

Patients and Methods : We evaluated 112 consecutive patients (41 men and 71 women) who underwent posterior decompressive surgery without fusion between April 2001 and March 2010 in the neurosurgical department of Kushiro Rosai Hospital. The average age was 66 years (range, 36–85). The mean follow-up period was 46.3 months (range, 0–108). The definition of FBSS in this study is recurrence of symptoms after recovery of initial symptoms from initial surgery.

Results : Among the 112 patients, 32 (28.6%) suffered from FBSS and 15 (13.4%) underwent re-surgery. In these 15 patients, the causes of FBSS were recurrence of lumbar canal stenosis (n=1), lumbar canal stenosis at upper adjacent level (n=7), lateral recess stenosis (n=1), foraminal stenosis (n=5) and far-out syndrome (n=1). The non-surgical causes of FBSS were sacroiliac joint dysfunction (n=21), piriformis syndrome (n=1), and arteriosclerosis obliterans (n=1).

Conclusion : Accurate diagnosis of the etiology of symptoms is mandatory for appropriate treatment for FBSS. Our result indicated that foraminal stenosis is an important cause of re-surgery, although judgement of surgical indication is difficult. To prevent FBSS, it is important to have a knowledge of various associated diseases such as sacroiliac joint dysfunction.

(Received : October 18, 2011 ; accepted : July 4, 2012)

Key words

clinical results, decompression, degenerative spondylolisthesis, lumbar canal stenosis, failed back surgery syndrome

はじめに

腰椎変性すべり症を伴う腰部脊柱管狭窄症に対する後方除圧術などの外科的加療は有効な治療手段である。し

かし、術後の成績不良例をしばしば経験することがあり、その病態を理解することは、治療上、非常に重要である。われわれは、腰椎変性すべり症を伴う腰部脊柱管狭窄症に対し、後方除圧術のみで初回手術を行うことを治療方

^{*1} 岩手医科大学脳神経外科／〒020-8505 盛岡市内丸 19-1〔連絡先：菅原 淳〕

Address reprint requests to : Atsushi Sugawara, M. D., Department of Neurosurgery, Iwate Medical University School of Medicine, 19-1 Uchimaru, Morioka-shi, Iwate 020-8505, Japan

^{*2} 鉏路労災病院脳神経外科, ^{*3} 日本医科大学千葉北総病院脳神経センター

針としてきた。今回、このような治療方針にもとづいた症例の術後の成績不良例として、術後症状再燃例の原因について検討したので報告する。

対象および方法

対象は、釧路労災病院脳神経外科において、2001年4月～2010年3月の10年間に、腰椎変性すべり症を伴う脊柱管狭窄症に対して後方除圧術単独で初回手術を行った112例である。内訳は男性41例、女性71例である。手術時年齢は平均66.0歳(36～85歳)、術後経過観察期間は平均46.3カ月(0～108カ月)であった。すべり椎体はL3が13例、L4が95例、L5が4例であった。手術椎間数は、1椎間が12例、2椎間が79例、3椎間が20例、4椎間が1例であった。われわれが施行している除圧術は、トランペット型椎弓切除術である。左側の筋肉のみを棘突起から剥離し、棘上・棘間靱帯を温存する片側アプローチ、または棘突起を縦割し傍脊柱筋を温存する正中アプローチで、さらに骨削にはair drillと超音波骨メスを使用し、椎間関節を可能な限り温存するように、外側陥凹を開放した^{1,2)}。なお、当施設では腰椎変性すべり症を伴う腰部脊柱管狭窄症の初回手術はすべて後方除圧術のみで対応することを治療方針としており、そのためこの期間中に固定術を併用した症例はない。

本研究における術後症状再燃の基準は、初回手術により一度症状が軽快した後の外来経過観察中に、再手術や新たな治療を必要とするような術前症状の再発やADLへ影響を与える新たな症状が出現したものとし、これらの原因について検討した。なお、腰椎不安定性は便宜上、放射線学的検討において前後屈ですべりの変化が5%以上、あるいは前屈時の後方開大が5度以上のいずれかを認めるものと定義した³⁾。

結 果

1 放射線学的変化について

術前のすべりの程度はMeyerdingの分類でⅠ度が93例、Ⅱ度が20例であったが、術後すべりが進行しGradeⅠがGradeⅡとなった症例は5例であった。術前不安定性を認めたものは26例であったが、術後不安定性が消失したものは2例、新たに出現したものは11例であり、調査時に不安定性を認めたものは合計34例であった。

2 症状再燃例について

対象112例中、術後症状が再燃したものは32例(28.6%)であり、そのうち再手術が行われたものは15

例(13.4%)であった。これらの症例の治療成績に関して、日整会腰痛疾患治療成績判定基準(以下、JOAスコア)を用いて、その自覚症状と他覚所見(15点満点)と改善率を検討した。初回手術の治療成績は、術前7.6±1.9点⁴⁾が、初回手術後平均12.9±4.5点と改善し、症状改善率は平均79.41±22.69%と良好であった。

1. 再手術例(15例)の原因について

再手術に至った原因は、初回手術上位の隣接椎間障害が7例、椎間孔狭窄が5例、外側陥凹での圧迫が1例、手術椎間の再狭窄が1例、far-out症候群が1例であった。再手術に至るまでの期間は、手術椎間の再狭窄によるものが99カ月と最長であり、上位隣接椎間障害によるものは平均16.1カ月(8～32カ月)、椎間孔狭窄が8.6カ月(6～13カ月)であった。その他、外側陥凹での圧迫が21カ月、far-out症候群が31カ月であった。術後のすべりの悪化や不安定性が再手術の原因となったものはなく、再手術としては全例に後方除圧術を追加し、症状は軽快した。上位の隣接椎間障害が原因の症例での再手術に至った7例では、初回手術前の画像所見で同部の軽度～中等度の狭窄がすでに認められていたものの、初回手術では神経学的にすべり椎間の狭窄に伴う症状と判断し、手術レベルを限定したものであった。また、椎間孔狭窄により再手術に至った5例では、初回手術前の画像所見ですでに椎間孔狭窄が疑われていたものの、初回手術で椎間孔拡大術を行っていなかったものが2例であり、また5例中4例では初回手術時すでに変性側弯の合併を認めた。再手術を行った症例の治療成績は、再手術前8.8±1.9点⁴⁾が、再手術後平均12.9±1.8点と改善し、症状改善率は平均69.2±24.2%と良好であった。

2. その他の症状悪化例の原因

術後の症状再燃例の原因として、仙腸関節障害が21例(再手術後に合併したものが8例)、梨状筋症候群が1例、下肢閉塞性動脈硬化症が1例であった。症状再燃までの期間としては、仙腸関節障害が平均22.9カ月(1～84カ月)で、初回手術後に認めたものが23.9カ月(1～84カ月)、再手術後に認めたものが24.6カ月(1～63カ月)であった。その他、梨状筋症候群が120カ月、下肢閉塞性動脈硬化症が120カ月であった。これらの合併疾患による症状は、手術前に認めていた症状の一部が再燃したものや、手術前とは異なる症状が出現したものであり、上記再手術に至ったものとは異なり、初回手術前と全く同様の症状へ戻ってしまったものはなかったが、ADLへ影響を与えるものであった。これらに対しては、保存的加療(内服加療、ブロック療法、理学療法)が行われた。その他の症状再燃例の治療成績は、治療前

Fig. 1 Case 1

A 54-year-old woman who complained of lumbago, leg pain, and intermittent claudication was admitted to our institution.

a, b : Magnetic resonance imaging (MRI) after 1st surgery showing decompression of the dural sac at L4/5 and L5/S.

c : Magnetic resonance imaging (MRI) after 1st surgery showing foraminal stenosis at right L5/S1 (arrow).

d : Computed tomography (CT) after 1st surgery showing foraminal stenosis on the right L5/S1 associated with a bone spur at the pars interarticularis (arrow).

e : Three-dimensional CT after 2nd surgery.

11.4±1.5 点が、保存的治療後平均 13.1±1.4 点と改善し、症状改善率は平均 46.1±21.9%であった。

3 症例提示

【症例 1】腰椎椎間孔狭窄症例

患者：54 歳，女性

腰痛および右下肢のしびれ・痛みを認め、腰部脊柱管狭窄症の診断にて L3/4, L4/5 の後方除圧術を施行し (Fig. 1 a, b), 術後症状は軽快した。3 年後に症状が悪化し, MRI にて右 L5/S1 レベルの椎間孔狭窄を指摘しえた (Fig. 1 c, d). 保存的加療を継続するも症状は改善せず、椎間孔狭窄に対して外側開窓術を施行した (Fig. 1 e). 術後、症状は軽快し、新たな神経症状は出現していない。

【症例 2】再手術成績不良例 (仙腸関節障害)

患者：75 歳，女性

腰痛・両下肢の痛みを認め、腰部脊柱管狭窄症の診断にて、L3/4, L4/5, L5/S1 の後方除圧術を施行した (Fig. 2 a~c). 術後、左下肢痛がやや残存したが、症状は自院内であったため経過観察とした。初回手術 1 年後に左大腿前面のしびれが出現した。画像上では、初回手術の除圧レベルに再狭窄を認めず (Fig. 2 d~f), 上位椎間である L2/3 レベルの脊柱管狭窄を認めたため (Fig. 3), 後方除圧術を施行した。しびれ・痛みはやや改善するも、本人の満足を得るには至らなかった。再手術後の残存症状は左大腿前面の痛み・しびれであり、10 分程度の座位

で悪化し、さらに左後上腸骨棘と左腸骨筋部に圧痛を認めた。以上の症状から、左仙腸関節障害を疑い、仙腸関節ブロックを 2 回施行したところ、腰痛、下肢のしびれ・痛みは著明に改善した。

考 察

腰椎変性疾患の術後に、成績不良や患者の満足が十分得られないことをしばしば経験するが、その病態を理解することは治療上、非常に重要である。Failed back surgery syndrome (FBSS) は、従来、腰椎椎間板障害に対する術後成績不良例に対して用いられてきたが⁴⁾、最近では少なくとも 1 回の腰椎手術で効果が得られなかった成績不良例全体に用いられてきており、術後、症状が不変または悪化している状態や、術前より症状は軽快しているが日常生活に支障が残存している状態であり⁵⁾、過去の報告によると 10~40%に認めるとされている^{6,7)}。FBSS の病態として、川上ら⁵⁾は患者選択の誤り、診断の誤り (腰椎疾患以外の病態など)、術式選択の誤り (椎間孔内外狭窄、多椎間障害など)、手術手技の誤り (除圧不足、医原性不安定など)、手術ゴール設定の誤り、術後管理・後療法の誤り、術前責任高位や病態の変化 (再狭窄、隣接椎間障害など)などを挙げている。また、高橋⁸⁾は FBSS の原因として、初回手術時の局所病態診断の誤り、全身的な疾患の見落とし、不適切な手術手技、手術合併

Fig. 2 Case 2

A 75-year-old woman who complained of lumbago, leg pain, and intermittent claudication was admitted to our institution.

a ~ c : Magnetic resonance imaging (MRI) before 1st surgery showing dural sac compression at L3/4, L4/5, L5/S1 due to persistent lumbar canal stenosis.

d ~ f : Magnetic resonance imaging (MRI) after 1st surgery showing decompression of the dural sac at L3/4, L4/5, L5/S1.

Fig. 3

Magnetic resonance imaging (MRI) after 1st surgery showing dural sac compression at L2/3 due to by persistent lumbar canal stenosis.

症，病態の再発・進行，心理社会的要因，医師—患者—家族関係の破綻などを挙げている．山縣⁹⁾は，術直後の成績不良例，一時的な改善を認めたものの悪化した例，数週～数カ月後の悪化例，数カ月～数年後の悪化例と，術後の時期によって原因の違いが考えられると報告している．今回の研究での再手術を施行した FBSS の病態としては，①術前責任高位や病態の変化として再狭窄や隣接椎間障害，②手術手技の原因として外側陥凹の除圧不足，③術式選択の問題として椎間孔内外の狭窄の合併などであった．

まず，術前責任高位や病態の変化による再手術の原因は，上位隣接椎間障害が多かった．この点に関してわれわれは，過去本誌において詳細に検討し，腰椎変性すべり症を伴う腰部脊柱管狭窄症に対しては，すべり椎体 1 頭側の減圧も考慮することで，術後成績を改善できる可能性を報告し¹⁰⁾，最近では，このような原因による再手術は減少してきている．次に手術手技の原因としては，除圧不足，特に外側陥凹の除圧不足が腰部脊柱管狭窄症の再手術の原因として最も多いと報告されている^{11,12)}．

この点に関しても，過去の検討で報告しているように，顕微鏡を最大限に傾けて，pedicle の内側を確認し，十分な外側陥凹の減圧を確認することにより，最近ではその発生頻度を減らすことができて²⁾．術式選択の問題に関しては，椎間孔狭窄に対する認識不足が最大の原因であったと思われる，椎間孔内外の狭窄病変を見逃していた可能性も否めない．明らかな神経根症状があるにもかかわらず脊柱管内に狭窄所見がない場合には椎間孔内外の狭窄に注目する必要があるのは当然であるが，画像上の false positive も指摘されており¹³⁾，画像所見のみからすべての症例に椎間孔拡大術を行うには問題もある．術前画像診断で脊柱管狭窄と椎間孔狭窄の所見を認めた場合，一期的に脊柱管内と椎間孔内減圧をするか二期的に分けて減圧を施行するかが問題になり，さらに，一期的に手術をするのであれば，除圧術のみでよいのか，固定術を併用すべきかが問題となる．大谷ら¹⁴⁾は，そのような症例全例に椎間孔開放を行うことは過剰な侵襲を与えることになるので，過剰な侵襲を避けて脊柱管内の除圧のみを行えば，並存していた椎間孔狭窄による短期成績不良例が一定頻度で発生することはやむを得ないと報告している．われわれもこのような場合，椎間孔狭窄の追加手術も必要になる可能性を術前に十分に説明し，脊柱管内の除圧をまず優先して初回手術を行っている．このような症例の頻度に関する詳細な報告は見当たらないが，今回の検討では 4.5%であった．今後，低侵襲に椎間孔拡大術を行っていくかどうかについては議論が必要であるが，現段階でむしろ大切なことは，術後経過不良例において常に椎間孔内外の病態を念頭に置いて日常臨

床に対処することであると思われる。

再手術の原因として不安定性をその原因とし、再手術に固定術を推奨するとの報告がみられるが¹⁴⁾、再手術には固定は必要ない¹⁵⁾もしくは必要になる症例はきわめて少ないとの報告もみられ¹⁴⁾、意見の一致をみていない。本検討における再手術の手術成績は、責任病巣の除去による後方除圧術のみであったが、良好な成績であった。今後長期的な経過観察が必要であることは論をまたないが、不安定性の要素が強く、多数回手術に至る場合などは固定術の併用を時には考慮することも必要なのかもしれない。

腰部脊柱管狭窄症の再手術に際して、手術手技の困難さやその病態の複雑さから、手術成績は満足いくものではないとの報告がある^{12,16)}。一方、Jönsson ら¹⁷⁾は、腰部脊柱管狭窄症の再手術例でも症状出現から4年以内であれば術後治療成績が良好であったと報告し、われわれも腰部脊柱管狭窄症に関する再手術の検討から同様の結果を報告している²⁾。そのため、われわれは手術後の症状再燃例に対しては、原因を早期に診断し、再手術を含めて積極的に検討する方針をとっている。

術後も症状が残存し、患者の満足度が低い場合には、脊椎の再精査を行い、脊柱管内外に原因と考えられる病態がなかった場合は、腰仙椎変性疾患以外の病態も考えなければならない¹⁸⁾。たとえば、FBSS の病態として仙腸関節障害、末梢神経障害（梨状筋症候群、足根管症候群など）、慢性閉塞性動脈硬化症、脊髄障害などの病変も考慮する必要がある。腰椎由来であると思われた腰痛および下肢痛・しびれが、仙腸関節障害や梨状筋症候群、足根管症候群などの絞扼性末梢神経障害の治療により改善することがあり、腰椎変性疾患の術後成績および患者の満足度を向上させる可能性があると考えられた¹⁵⁾。よって、腰椎変性疾患の診療を行う際には、腰椎病変のみに捉われずに、仙腸関節障害、絞扼性末梢神経障害を念頭に置き、診断および治療をすることが大切である。今回の検討では、これら合併疾患が、手術前より軽度ながら合併していたかどうかに関しては詳細な検討がなされておらず、術後に発生したものかどうかについて正確に判断できないことは問題点の1つである。今後は、術前よりこれらの合併疾患を含め詳細に検討し、術後にどのように変化するかについてもさらなる検討が必要と考えられた。

結 語

- 1) 今回の検討では、再手術の原因として上位隣接椎間

障害が多かったが、初回手術時の除圧範囲を再考することで解決できる可能性がある。

- 2) 再手術の原因としては、椎間孔病変も少なくないが、false positive もあり、今後の課題である。
- 3) 症状が残存、もしくは再燃した原因として、腰椎疾患ではない病変（末梢神経障害・仙腸関節障害など）も考慮する必要がある。

文 献

- 1) Kim K, Isu T, Matsumoto R, et al : Surgical pitfalls of an ultrasonic bone curette (SONOPET) in spinal surgery. *Neurosurgery* 59 (4 Suppl 2) : ONS 390-393, 2006
- 2) 金 景成, 井須豊彦, 菅原 淳, 他 : 腰部脊柱管狭窄症に対する再手術例の検討. *脊椎外科* 20 : 105-112, 2006
- 3) 紺野慎一, 菊地臣一 : 変性すべり症における不安定性の臨床的意義. *整・災外* 33 : 597-600, 1990
- 4) Anderson VC, Israel Z : Failed back surgery syndrome. *Curr Rev Pain* 4 : 105-111, 2000
- 5) 川上 守, 松本卓二, 中根康博 : Failed back surgery syndrome を含む慢性腰下肢痛の最近の知見. *整・災外* 52 : 671-678, 2009
- 6) Chan CW, Peng P : Failed back surgery syndrome. *Pain Med* 12 : 577-606, 2011
- 7) North RB, Campbell JN, James CS, et al : Failed back surgery syndrome : 5-year follow-up in 102 patients undergoing repeated operation. *Neurosurgery* 28 : 685-690, 1991
- 8) 高橋和久 : Failed back surgery の原因 : 現状の overview. *脊椎脊髄* 22 : 822-825, 2009
- 9) 山縣正庸 : 手術的治療不良例の原因とその病態. 越智隆弘, 菊地臣一編 : 整形外科 NEW MOOK No. 9 腰部脊柱管狭窄症. 東京, 金原出版, 2001, pp226-233
- 10) 菅原 淳, 井須豊彦, 金 景成, 他 : 腰椎変性すべり症を伴う腰部脊柱管狭窄症に対する後方除圧術単独の中期治療成績. *脊椎外科* 23 : 225-230, 2009
- 11) Yaksich I : Failed back surgery syndrome : problems, pitfalls and prevention. *Ann Acad Med Singapore* 22 (3 Suppl) : 414-417, 1993
- 12) 横山 浩, 片岡 治, 庄 智矢, 他 : 腰部脊柱管狭窄症の再手術の検討. *臨整外* 27 : 465-471, 1992
- 13) 男澤朝行, 豊根知明, 大久保敏之, 他 : 腰椎椎間孔部狭窄症に対する MR myelography の有用性. *脊椎脊髄* 23 : 249-253, 2010
- 14) 大谷和之, 中井 修 : 腰部脊柱管狭窄症に対する拡大開窓術の長期成績. *脊椎脊髄* 21 : 420-425, 2008
- 15) Tuite GF, Stern JD, Doran SE, et al : Outcome after laminectomy for lumbar spinal stenosis. Part I : Clinical correlations. *J Neurosurg* 81 : 699-706, 1994
- 16) 菊地臣一, 蓮江光男 : 腰椎手術後経過不良例と再手術の検討 : 選択的神経根ブロックによる分析を中心に. *整・災外* 31 : 819-824, 1988
- 17) Jönsson B, Annerts M, Sjöberg C, et al : A prospective

and consecutive study of surgically treated lumbar spinal stenosis. Part II : Five-year follow-up by an independent observer. *Spine* 22 : 2938-2944, 1997

- 18) 森本大二郎, 井須豊彦, 金 景成, 他 : 仙腸関節障害の治療経験. 脊椎外科 24 : 6-11, 2010
-