最小侵襲腰椎後方椎体間固定術における 4.5mm ロッド, 超 low profile 椎弓根スクリューの使用経験

小橋 芳浩* 石谷 栄一* 原田 洋*
増田 祥男* 諸岡 正明*

Minimally Invasive Transforaminal Lumbar Interbody Fusion (TLIF) Using 4.5 mm Rod and Extra-low Profile Pedicle Screw System

Yoshihiro Kohashi*, Eiichi Ishitani*, Hiroshi Harada*,
Sachio Masuda*, and Masaaki Morooka*

脊椎固定術に、傍脊柱筋のダメージを軽減するため、低侵襲手術 (LIS) の必要性が問われるようになり、tube retractor を使用した低侵襲腰椎椎体間固定術が広まってきた。我々もこの方法を導入し腰椎固定術の低侵襲化をはかってきた。次に、より傍脊柱筋のダメージを軽減するため 4.5mm ロッド、超 low profile 椎弓根スクリュー (PS) を使用した LIS-TLIF を行った。2006 年 9 月より 4.5mm ロッド、low profile PS を使用した LIS-TLIF を行った 10 例を対象とした。4.5mm ロッドシステムを腰椎変性疾患に使用した成績の報告はないため、活動性を考え、全員女性、60 歳以上とした。平均年齢 69.5 歳、平均体重 53.2kg、腰椎変性すべり症を対象とした。rod 折損等はなく、% slip 改善、骨癒合率にも 6.0 mm ロッドシステムと差はなかった。low profile の 4.5mm ロッドシステムが使えらるならば、より大きな低侵襲手術となると思われる。

PLIF/TLIF are popular methods of fusion in posterior lumbar spinal surgery. However the problems in PLIF/TLIF include not only an increase of bleeding and neuropathy, but also soft tissue damage. We report a new LIS-TLIF method using a 4.5 mm rod and extra-low profile pedicle screw systems. Ten patients were underwent less invasive TLIF using a tube retractor. We selected patients who were female and over sixty. The diagnosis was degenerative spondylolisthesis in all. There were no instrument breakage and bone union rate was 100%. The preoperative % slip changed just after operation and postoperative 6 months as follows, 16.4 to 8.7 and 9.0%. This procedure has a great advantage in terms of preventing muscle damage during posterior lumbar fusion.

Key words: LIS (less invasive surgery, 最小侵襲手術), TLIF (経椎間孔的腰椎椎体間固定術), 4.5 mm rod system (4.5mm ロッドシステム)

はじめに

腰椎後方固定術において、腰背筋に対する侵襲を少なくするため Tube retractor を使い片側アプローチで、顕微鏡視下を除圧固定を行う方法を行ってきた。手術手技による低侵襲化で、筋肉に対するダメージの軽減、出血量の低下が可能なことは過去に報告してきた通りである。この低侵襲化の流れとして、次に小さ

い implant を使用することが腰椎の固定に可能であれば、より腰背筋に対する侵襲は小さく考え、4.5mm ロッド、low profile 椎弓根スクリューを使用した腰椎後方椎体間固定術を施行したので報告する。

対 象

腰椎変性すべり症で、女性のみ 10 例、60 歳以上と限定した。これは、本システムにおける腰椎変性すべ

* 正明会諸岡整形外科病院脊椎脊髄病センター Morooka Orthopaedic Hospital Spinal Center, Fukuoka, Japan

り症に対する成績がでていないことより, 安全性を考え implant にかかるストレスが少しでも少ないと考えられる 60 歳以上の女性を選択した. 平均年齢 69.5 歳 (61~83 歳), 平均体重は 53.2kg, 経過観察期間は平均 7.5 ヶ月 (6~9 ヶ月) であった. 固定椎間数は 17 椎間, 1 椎間 11 例, 2 椎間 5 例, 3 椎間 1 例であった.

手術方法

Less invasive surgery (LIS) で行った. Tube retractor 使用にて片側アプローチ, 顕微鏡視下に両側除圧を行い, 片側の facetectomy を施行, 1 個の cage を用いて transforaminal lumbar interbody fusion (TLIF) を行い, 4.5mm rod system にて両側 transpedicle fixation を施行した.

固定材料 (インプラント); Stryker 製 small XIA system, ロッドは, 4.5mm チタン合金 (Ti6Al4V), スクリューヘッドの大きさは, $8.2 \times 10.2\text{mm}$ である. スクリューサイズは径 4.5, 5.5, 6.5mm がそろっており, 従来の 6.0mm ロッド XIA system と同様である (図 1).

検討項目; instrument failure としてロッドの折損, 脱転数, スクリューの破損数を, 骨癒合状態として, %slip による改善の程度と骨癒合率をみた. また術中出血量と手術時間を検討し, 4.5mm rod system と従来の 6.0mm rod system とを比較し, 両者間に侵襲の差があるかをみた.

結果, ロッド折損, 脱転数, スクリュー破損数共になかった. %slip は, 術前 4.5mm, 6.0mm rod system の順に 16.4%, 17.3%, 術直後が 8.7%, 8.4%,

最終調査時が 9.0%, 8.8% とそれぞれの system 間で有意差はなかった. 骨癒合率は, 4.5mm rod system で 17 椎間で 17 椎間で 100%, 6 mm rod system で 74 椎間で 71 椎間 95.9% で骨癒合にも問題はなかった. 出血量, 手術時間ともに 4.5mm rod system の方が有意に少ないという結果が出たが, これは 4.5 mm rod system を使用した手術は, 最近の症例であり, 術者の術式への慣れのメリットが大きく関係していると思われ, 6 mm ロッドの最近の 20 症例では, 同等の数値であり, 4.5mm rod system の方がより低侵襲であるとは言えなかった.

レントゲン供覧; 上 2 つが 6.0mm rod system 使用, 下 2 つが 4.5mm rod system 使用例である (図 2). 4.5mm rod system は 6.0mm rod system に比べややこころもとなく弱そうに見える. しかし椎弓か

図 1 左: 4.5mm ロッド system, ヘッドの大きさ $8.2 \times 10.2\text{mm}$
右: 6.0mm ロッド system, ヘッドの大きさ $9.4 \times 14.5\text{mm}$

図 2 左: 6.0mm ロッド system, 右: 4.5mm ロッド system
4.5mm ロッド system の方が明らかに low profile である

図3 CT-MPR 像 左：4.5mm ロッド system, 右：6.0mm ロッド system
screw head の椎間関節に対する影響が 4.5mm ロッド system の方が少ない

ら背部に出ている部分である back muscle 内の部分は極端に小さいことがわかる。

CT-MPR 像では、スクリュウヘッドが小さいため上位椎間関節に対する影響も小さいことがわかる。pedicle screw 刺入部位を工夫するにしても、その影響をあまり気にせず刺入できる。これは LIS のようにブラインド操作で pedicle screw を刺入する場合大きなメリットとなる (図3)。

考 察

細いロッド使用の implant として、Zielke TPF システムがある。このシステムには 4 mm rod, 5 mm rod があり、大田らの報告¹⁾では 5 mm rod で成績が向上したものの PLIF もしくは ASF 併用でも 18.7% の率で rod 折損が起こったと報告しており、その後植田らの報告³⁾では、515 例の Z-TPF システム使用例中、13.8% に instrument failure があったとの報告がある。しかし、これらの報告では細いロッドの使用は、フレキシブルなロッドによるダイナミゼーションを利用した骨癒合率の向上を考えた使用が主であり、今回の我々の使用目的とはやや違うように思われる。Z-TPF 以来、implant の主流は太く折れにくい rod system へと変遷していくが、最近になりようやく

2006 年高田らの報告²⁾のように、低侵襲を考え細いロッドで low profile の implant が見直されている。今回の報告と同様にこの報告では 5 mm rod でも 5.5mm 以上の rod 使用例とくらべ骨癒合率、%slip 改善に差はなかったと報告されている。

このシステム使用の最大の利点は、back muscle に対する低侵襲と椎間関節に対する影響が少ないことであるが、インプラントが小さいことで、Tube-retractor 内の操作となる LIS では、視野がじゃまされず、格段と操作がやりやすくなった。このことも大きな利点となる。しかし、この small EXIA system は本来、小児側彎用に開発されたインプラントであり、前方支持がない単独使用では、不安が残るところである。今後椎体間固定をするという条件付ではあるが、60 歳以上の女性から、少しずつその適応を拡大していく予定である。

ま と め

- ①4.5mm ロッドを使用し、LIS-TLIF を行った。
- ②6 ヶ月を経過し、ロッド損傷、screw 破損はなかった。
- ③骨癒合、slip 改善に関して 6.0mm ロッド使用したものと差はなかった。
- ④ LIS-TLIF でも 6.0mm ロッドを使用したインプラントより明らかに back muscle、椎間関節に対する影響は少ないと考えられた。

参 考 文 献

- 1) 大田秀樹ほか：腰椎変性すべり、分離すべり症に対する Transpedicular fixation 法。日脊椎外会誌，1(1)：65，1990。
- 2) 高田英一ほか：変性すべり症に対する 5.0mm ロッドを使用した固定術の治療成績。中部整災誌，49：91-92，2006。
- 3) 植田尊善ほか：Zielke による Trans-pedicular screw fixation (Zielke TPF)。日整会誌，68(2)(3)：S628，1994。