Cage 単独で行った L5/S1 後方進入腰椎椎体間 固定術 (PLIF) の治療経験

福岡市民病院整形外科

川 口 謙 一・黒 瀬 眞之輔
小 山 正 信・甲 斐 之 尋
稲 留 辰 郎・兼 川 雄 次

Posterior Lumbar Interbody Fusion (PLIF) with Interbody Fusion Cage for L5/S1

Ken-ichi Kawaguchi, Shinnosuke Kurose, Masanobu Oyama,
Yukihiro Kai, Tatsuro Inadome, and Yuji Kanekawa

Department of Orthopaedic Surgery,
Fukuoka City Hospital, Fukuoka, Japan

The purpose of this study was to evaluate the clinical outcome of posterior lumbar interbody fusion (PLIF) with the interbody fusion cage for L5/S1. PLIF was performed on 18 patients consisting of 12 males and 6 females. 8 were diagnosed as disc degeneration, 7 as spondylolisthesis, 3 as spondylolytic spondylolisthesis. The average patients age was 38.2 years. The mean JOA score improved to 25.3 on the last follow-up from the preoperative score of 14.2. Posterior elements were preserved as much as possible, and two cages were then inserted into both sides.

Low back pain and leg pain recurred in all patients. No breakage, displacement, backout of cage, progress of slipping, nor sinking was observed. In all cases, the interbody height was enlarged. Four cases showed clear zones less than 1 mm around the cages. No motion was seen at the fusion level in all cases on dynamic radiographs.

We believe that PLIF with interbody fusion cage for L5/S1 is useful for cases with diminished disc space.

Key words : Posterior lumbar interbody fusion (後方進入腰椎椎体間固定), interbody fusion cage (椎間板ケージ), disc degeneration (椎間板変性)

はじめに

PLIF の挿入材料として、自家腸骨や様々な椎体間スパーサーが工夫されている。しかし、いずれにしても PLIF を行う際ほとんどが pedicular screw system (以下 PSS) の併用を必要とする。さらに、採骨部痛や手術手技の煩雑などが問題となる。当科では、より簡易な PLIF として椎間板 cage 単独による方法を症例に応じて使用してきた。この方法は特に

L5/S1 で有用であり、今回短期治療成績を報告する。

対象および方法

対象は 1995 年 10 月から 1998 年 10 月までに L5/S1 に対して椎間板 cage 単独で PLIF を施行した 18 例である。性別は、男性 12 人、女性 6 人であり、手術時年齢は 22 才～68 才 (平均 38.2 才) であった。術後経過観察期間は 8 カ月～3 年 6 カ月 (平均 1 年 6 カ月) であった。対象疾患は、椎間板障害 8 例 (内 4

例は再発ヘルニア), 分離すべり症3例, 変性すべり症7例であった。

インプラントは, Novus interbody fusion cage (sofamor danek 社) を使用した。手術方法は, 通常の後方進入によりアプローチし L5/S1 部を展開後, 棘突起・棘間靱帯, 椎間関節を可及的に温存しながら除圧を行う。discectomy 施行後, 椎間板の狭い例では出来るだけ椎間高を拡大し両側より cage を挿入し, 固定を行った。

以上の症例に対して, 臨床症状, 術後成績, レントゲン所見, 骨癒合, 手術時間, 出血量について検討した。なお, 術後成績は JOA score により評価した。

結 果

臨床症状は腰痛が術前 14 例でみられたが, 術後は全例で改善した。また, 下肢痛は術前 12 例でみられたが術後は全例で消失した。

JOA score は術前が平均 14.2 点, 術後は平均 25.3 点であり, 平均改善率は 75% であった。

最終調査時のレントゲンで, cage の破損や転位・backout, 上下椎体への sinking やすべりの増強はみられなかった。全例で椎間高の増加がみられた。4

例で cage の周囲に 1 mm 以内の clear zone を認めた。

骨癒合の判定は, cage の場合非常に困難であり, 今回は術後の機能撮影を用い固定椎間の動きのないものとした。18 例すべてで固定椎間の動きは認めず, 良好な固定性が得られた。

椎間関節の処置は, 両側の large medial facetectomy (以下 MF) が 12 例, 両側の inferior facetectomy (以下 IF) が 2 例, 片側の large MF と片側の IF が 2 例, laminectomy が 1 例, total facetectomy が 1 例であった。使用した cage (直径×長さ) は, 12×25mm が 14 例, 14×25mm が 3 例, 10×25mm が 1 例であり, 計 36 個であった。平均手術時間は 1 時間 46 分であり, 平均出血量は 196ml であった。平均離床日は術後 2.2 日であり, 離床日に腰椎軟性装具を装着させた。術中, 術後の有意な合併症はみられなかった。

症 例

症例 1 は 22 才の女性, 術前腰痛・両下肢痛を認め, 画像上 L5 椎体の後方すべり, L5/S1 の椎間板の変性, 右側での硬膜の圧迫がみられていた。両側 large MF

図 1 術前

a. 単純 X 線正面像 b. 側面像 c. ミエロ CT d. MRI

図1 術後3年

e. 単純X線正面像 f. 機能撮影(屈曲位) g. (伸展位)

図2 術前

a. 単純X線正面像 b. 側面像 c. ミエロCT d. MRI

で開窓し径12mmのcageでPLIFを施行, 術後は症状消失し, 術後3年経過時の機能撮影にても固定椎間の動きはみられていない(図1 a-g).

症例2は42才の男性, 約3年前にL5/S1のヘルニ

ア摘出術を受けている. 術前腰痛, 左下肢痛を認め, 画像上L5/S1の椎間板の変性および突出した椎間板による左S1 rootの圧迫がみられていた. 右側はlarge MF, 左側はIFで処置し径14mmのcageで

図2 術後3年

e. 単純X線正面像 f. 機能撮影（屈曲位） g. （伸展位）

図3 術前 a. 単純X線側面像

術後1年2カ月 b. 側面像 c. 正面像

PILFを施行した。術後症状は消失し、術後1年2カ月経過時の機能撮影でも良好な固定性が得られている（図2 a-g）。

症例3は70才の男性、術前腰痛・右下肢痛を認め、画像上はL5の分離すべり症がみられ、椎体間の狭小

化は著明であった。両側 large MFで処置し径12 mmのcageでPLIF施行後、症状は改善し、術後1年経過時のレントゲンにても椎体間の拡大と良好な固定性が得られている（図3 a-c）。

考 察

PLIF の挿入材料は、最近、骨に代わり種々の椎間スパーサーが使用されるようになってきた。椎間スパーサーは形態上、① horizontal cylinder ② vertical ring ③ open box、材質上 ① metal ② carbon fiber などに分類される⁶⁾。その中で椎間板 cage はインプラント自体に固定性が存在し、内部に骨を充填できるという特色がある。我々が使用している Novus cage はチタン製の円筒型中空構造でセルフタップでスレッド式であり、他の cylinder 型の cage と比較してスレッドが深く鋭角になっている。さらに、大小の bone contact hole が存在し上下椎体と広く接触できる構造になっている。

Novus 椎間板 cage による PLIF の利点は、cage のみで強固な固定が獲得できる上、長期的な椎間高の拡大と維持および椎体のアライメントの矯正が可能であり、過去の文献でも報告が散見される¹⁾²⁾⁴⁾⁷⁾。さらに、bone graft が少量ですむため、腸骨からの採骨が不要であり、また手術手技が容易であるため手術時間の短縮、出血量の減少につながる。

一方、cage による PLIF の欠点としては、骨癒合の判定が困難であること、micromotion, debris などによる loosening、高価であることなどがあげられる⁶⁾。骨癒合の判定に関しては、過去の文献のほとんどが機能撮影を手段として用いているが²⁾⁴⁾⁶⁾、これは macro 的な評価に過ぎず、fibrous union や bony locking にても固定性が得られる場合があり micro 的には疑問が残る。Hall ら³⁾は、羊の椎体に cage を使用し、bone contact hole を通じての骨の増殖を報告しているが、骨癒合の証明はまだなされていない。

手術の適応疾患としては、unstable な椎間板障害、配列異常を伴う変性性すべり症、Meyerding 2 度までの分離すべり症などである。特に、椎間板変性が強く椎体間が狭小化している場合は cage によって椎体間を拡大することにより椎間孔の拡大と alignment の矯正が獲得でき有用だと考える。一方、後方要素が障害された不安定性の強い例には PSS 等のインストルメントの併用が必要と思われる。

Novus cage は他の cage と比較してスレッドが深

く鋭角であり、より大きなサイズを使用すること、さらに後方要素を可及的に温存することで、cage 単独にても PLIF が可能であり、特に椎間板の変性が強く disc space の狭小化のみられる場合で L5/S1 レベルに有用であった。以後、他のレベルや多椎間例にも応用していく方針である。なお、今後の問題点は、経過観察期間が短いため今後も長期にわたり経過観察が必要であり、現在のところ正確な骨癒合の判定手段が確立しておらず、CT の sagittal reconstruction の利用などを含め検討を重ねていく必要があると思われる。

結 語

椎間板 cage 単独で行った L5/S1 PLIF の短期治療成績を報告した。

可及的に後方要素を温存することで cage 単独にても固定性が得られ、特に L5/S1 の椎間板変性の強い例で有用であった。

骨癒合の判定方法の確立と、今後長期にわたる経過観察が必要と思われる。

参 考 文 献

- 1) Chen, D. et al.: Increasing neuroforaminal volume by anterior interbody distraction in degenerative lumbar spine. *Spine*, 20 : 74-79, 1995.
- 2) Glazer, P. A., Colliou, O., Klisch, S. M.: Biomechanical analysis of multilevel fixation methods in the lumbar spine. *Spine*, 22 : 171-182, 1997.
- 3) Hall, D. et al.: Anterior spinal fusion in sheep using autograft and cultured osteogenic precursor cells in an interbody device. Presented at the meeting of the International Society for the Study of the Lumbar Spine, Singapore, 1997.
- 4) Sandhu, H. S. et al.: Distractive properties of a threaded interbody fusion device. *Spine*, 21 : 1201-1210, 1996.
- 5) Tencer, A. F., Hampton, D., Eddy, S.: Biomechanical properties of threaded inserts for lumbar interbody spinal fusion. *Spine*, 20 : 2408-2414, 1995.
- 6) Weiner, B. K., Fraser, R. D.: Spine Update Lumbar interbody cages. *Spine*, 23 : 634-640, 1998.
- 7) Zdeblick, T. A., Warden, K. E., Zon, D.: Anterior spinal fixators: A biomechanical in-vitro study. *Spine*, 18 : 513-517, 1993.