腰椎後側方固定術の骨癒合

—transpedicular fixation 使用・非使用の比較—

総合せき損センター整形外科

久 我 尚 之・芝 啓一郎
植 田 尊 善・白 澤 建 蔵
大 田 秀 樹・森 英 治
力 丸 俊 一・檜 田 伸 一
達 城 大・小 原 伸 夫

Study for Union of Lumbar Posterolateral Fusion

—With or without Transpedicular Fixation—

by

Naoyuki Kuga, Keiichirou Shiba, Takayoshi Ueta,
Kenzo Shirasawa, Hideki Ohta, Eiji Mori,
Syunichi Rikimaru, Shinichi Hida, Dai Tatsushiro
and Nobuo Kohara

Department of Orthopedic Surgery,
Spinal Injury Center

Posterolateral lumbar fusion is a useful method for stabilization of unstable lumbar spine segments. We reviewed 139 patients who were operated on with posterolateral lumbar fusion and 72 patients with transpedicular fixation. The success rate of posterolateral fusion was studied using postoperative X-rays with a comparison made between the group that received transpedicular fixation and the group that didn't. Diagnosis of solid fusion was made by the absence of motion with no more than three degrees between vertebrae on lateral bending films. 75.0% of patients with transpedicular fixation were assessed as success, compared to 63.2% without transpedicular fixation. Single level fusion achieved a higher rate of fusion than multilevel fusion. The complication rate was 16.7 %, most of which were failure of instruments for multilevel fusion.

は じ め に

当院では腰椎変性疾患に対し後側方固定術（以下、PLF）を後方除圧術と併用あるいは単独で広く使用しているが、1987 年以降、transpedicular fixation（以下、TPF）を PLF に併用し、早期離床を行っている。今回、術後レントゲンにて PLF の骨癒合率を調査し、TPF を行った群と行わなかった群とを比較検討したので報告する。

対象および方法

1980 年より 1990 年までに PLF を施行し、術後 1 年以上レントゲンでの追跡が可能であった 139 例、183 椎間を対象とした。TPF 非使用群は 67 例 87 椎間、TPF 使用群は 72 例 96 椎間であった（表 1）。

TPF 導入以前は術後 2 週間で体幹ギプス固定とし歩行許可、3 カ月後には体幹ギプスを除去し半硬性コルセットへと変更した。1987 年以降は全例に TPF を併用し、術後は 1 週間前後で軟性コルセットにて歩行

を許可した。TPF システムはほぼ全例に改良型 Zielke rod を用いた。

対象疾患は腰椎椎間板ヘルニア 62 例, 腰部脊柱管狭窄症 33 例, 腰椎変性すべり症 26 例, 腰椎椎間板症 13 例, 腰椎分離症 5 例であった(表 2)。両群間に統計学的一様性は認めなかった。

手術術式は除圧範囲の程度により, 片側開窓術 (Love 法も含む) に PLF を追加したもの, 両側開窓術に PLF を追加したもの, 椎弓切除術に PLF を追加したもの, PLF のみを行ったものに分類した(表 3)。両群間に統計学的一様性は認めなかった。

1 椎間固定が TPF 非使用群 48 例, TPF 使用群 51 例, 多椎間固定がそれぞれ 19 例と 21 例であった(表 4)。両群間に統計学的一様性を認めた。

固定椎間レベルは L 4/5 が 111 椎間と最も多く, 次いで L 3/4 が 37 椎間, L 5/S が 31 椎間であった(表 5)。両群間に統計学的一様性を認めた。

骨癒合の判定は術後 1 年のレントゲンで評価した。

表 1 症 例

	TPF(-)	TPF(+)	計
症 例 数	67 例	72 例	139 例
	87 椎間	96 椎間	183 椎間
平 均 年 齢	44.5 歳	54.6 歳	49.8 歳
男 / 女 比	2.72	2.00	2.31

表 2 疾 患 名

	TPF(-)	TPF(+)
腰 椎 椎 間 板 ヘル ニ ア	44 例	18 例
腰 部 脊 柱 管 狭 窄 症	13	20
腰 椎 変 性 す べ り 症	2	24
腰 椎 椎 間 板 症	5	8
腰 椎 分 離 症	3	2

表 3 手 術 術 式

	TPF(-)	TPF(+)
片 側 開 窓 + PLF	36 椎間	17 椎間
両 側 開 窓 + PLF	19	35
椎 弓 切 除 + PLF	29	31
PLF の み	3	13

表 4 固 定 椎 間 数

	TPF(-)	TPF(+)
1 椎 間 固 定	48 例	51 例
2 椎 間 固 定	18	18
3 椎 間 固 定	1	3

表 5 固 定 椎 間 レベル

	TPF(-)	TPF(+)
L2/3	1 椎間	3 椎間
L3/4	19	18
L4/5	50	61
L5/S	17	14

図 1 両側骨形成を認める椎間の可動域

正面レントゲンにて両側の横突起間に骨形成が得られている椎間のみを選び, この椎間の側面動態レントゲンでの椎間可動域を計測した(図 1)。ほとんどが 3°以内であったため, このことより正面レントゲンでの骨形成の有無にかかわらず, 側面動態での椎間可動域が 3°以内の椎間を骨癒合と判定した。

結 果

PLF の骨癒合率は TPF 非使用群が 63.2%, TPF 使用群が 75.0%であった。2 群間に統計学的有意差は認めなかった。

手術術式で比較してみると, 全ての術式において TPF 使用群の方が骨癒合率が優っていたが統計学的有意差は認めなかった(表 6)。片側開窓群よりも両側開窓群, 椎弓切除群の方が骨癒合率は高く, 除圧範囲

と骨癒合との相関はないと思われた。

1 椎間固定群と多椎間固定群とを比較してみると、1 椎間固定群が TPF 非使用群 66.6%，TPF 使用群 76.5%と 9.9%の改善を示したのに比べ、多椎間固定群では TPF 非使用群 59.0%，TPF 使用群 73.3%と 14.3%の改善を示した(表 7)。統計学的有意差は認めなかった。1 椎間固定よりも多椎間固定の方が骨癒合率が劣るものの、TPF を使用することにより両者間の骨癒合率の差が小さくなる結果となった。

各固定椎間レベルで比較してみると、全ての椎間で TPF 使用群の方が骨癒合率が優っていたが統計学的有意差は認めなかった(表 8)。特に L 3/4 では 52.6%から 83.3%と 30.7%もの改善を示した。L 4/5 と L 5/S ではほぼ同じ様な改善率だったが、L 4/5 の方が骨癒合率が低かった。

instrument の合併症は 12 例、16.7%にみられた(表 9)。rod 折損が最も多く 9 例、9.4%，折損レベルによる大きな差はなかったが、1 椎間固定よりも多椎間固定での折損が多い傾向がみられた。他、screw 折損が 2 例、2.1%，screw 緩みと screw 逸脱がそれぞれ 1 例、1%ずつみられた。1 例は rod、screw 共に折損していた。

表 6 手術術式と骨癒合率

	TPF(-)	TPF(+)	差
片側開窓 + PLF	61.1%	70.6%	9.5%
両側開窓 + PLF	73.7%	74.3%	0.6%
椎弓切除 + PLF	62.1%	74.2%	12.1%
P L F のみ		84.1%	

表 7 椎間固定数と骨癒合率

	TPF(-)	TPF(+)	差
1 椎間固定	66.6%	76.5%	9.9%
多椎間固定	59.0%	73.3%	14.3%

表 8 各固定椎間レベルと骨癒合率

	TPF(-)	TPF(+)	差
L3/4	52.6%	83.3%	30.7%
L4/5	66.0%	73.8%	7.8%
L5/S	70.6%	78.6%	8.0%

表 9 instrument 合併症

rod 折損	9 例 (9.4%)
L 3/4	3 例 (16.6%)
L 4/5	6 例 (9.8%)
L 5/S	1 例 (7.1%)
1 椎間固定	4 例 (7.8%)
多椎間固定	5 例 (23.8%)
screw 折損	2 例 (2.1%)
screw 緩み	1 例 (1.0%)
screw 逸脱	1 例 (1.0%)
計	12 例 (16.7%)

考 察

近年、Spinal instrumentation surgery の発達に伴い、これを使用する機会が増えている。当院では、1987 年以降、TPF を従来の固定術に併用し³⁾、その強固な固定力ゆえに術後の後療法を簡略化してきた。早期離床が術後合併症予防に有用であることは言うまでもない。今回の調査で PLF の骨癒合率が TPF 使用により 63.2%から 75.0%へと 11.8%の改善を示したことは TPF の骨癒合に関する有用性を示唆している。但し、欠点として instrument 自体の合併症があることで、instrument failure はほとんどが骨癒合の得られていない症例であった。screw による神経根症状、感染は経験していない。

手術法、固定椎間数、固定椎間レベルによる検討では、統計学的有意差は見いだせなかった。L 4/5 および片側開窓で骨癒合率がかったというのは、おそらく疾患そのものの病態に関与する部分が大きいのと思われるが、今回は疾患別の骨癒合率に関しては検討していない。

骨癒合の判定については種々の方法があるが²⁾⁴⁾、TPF 使用例では正面レントゲンで移植骨が見えにくい場合もあり、側面動態レントゲンでの可動域で判定し¹⁾、測定誤差を 3°以内とした。判定時期はほぼ骨癒合が完成する術後 1 年とした²⁾。

結 語

1. PLF の骨癒合に関して TPF 使用、非使用による比較を行った。
2. 側面動態レントゲンでの椎間可動域が 3°以内を骨

癒合と判定した。

3. 骨癒合率は、TPF 非使用群 63.2 %, TPF 使用群 75.0 %であった。
4. 1 椎間固定の方が多椎間固定よりも骨癒合率は高かった。椎間高位では L 4/5 が最も骨癒合率が低かった。除圧範囲と骨癒合率の相関はなかった。
5. instrument failure は多椎間固定例に多かった。

参 考 文 献

- 1) Brodsky, A. E. et al. : Correlation of Radiologic

Assessment of Lumbar Spine Fusion with Surgical Exploration. Spine 16 : 261-265, 1991.

- 2) Johnsson, R. et al. : Mobility of Lower umbar Spine After Posterolateral Fusion Determined by Roentgen Stereophotogrammetric Analysis. Spine 15 : 347-350, 1990.
- 3) 芝 啓一郎ほか：腰椎変性疾患に対する transpedicular fixation 法。西日本脊椎研究会誌 15 : 317-321, 1989.
- 4) Stauffer, R. N. et al. : Posterolateral Lumbar-Spine Fusion. J. B. J. S. 54-A : 1195-1204, 1972.