

後方進入腰椎椎体間固定術後の不安定椎間に対する 開大型ケージを用いた再固定術

山本 竜也 高橋 洋平 松丸 聡 大野由紀雄
中根 弘孝 小林 喜臣 篠崎 義雄 高石 官成
野々宮廣章 小川 潤

静岡赤十字病院 整形外科

要旨：後方進入腰椎椎体間固定術後の不安定椎間に対し、開大型ケージを用いた再固定術を施行した2例について検討した。(症例1) 75歳男性。腰痛、両下肢痛・軽度筋力低下、L3/4脊柱管狭窄とL3/4以外の椎間骨癒合を認めた。L3/4の後方進入腰椎椎体間固定術およびL2/3, L4/5の後側方固定術を施行したが、術後7日目にケージの脱転、左下肢痛が出現し、術後11日目に開大型ケージ(L-Varlock®)への入れ替えを含む再固定術を施行した。術後症状改善し、9ヵ月目には骨癒合が得られた。(症例2) 49歳男性。他院で18ヵ月前に腰椎椎間板ヘルニアに対してL4-S1の後方進入腰椎椎体間固定術を施行されたが、腰痛が残存し歩行困難となった。偽関節、S1椎弓根スクリューのゆるみを認めたため、各椎間の既存ケージ側方へのL-Varlock®追加挿入を含む再固定術を施行した。術後症状改善し、8ヵ月目には良好な骨癒合が得られた。開大型ケージは椎間の形状に適合することで脱転防止、骨癒合の獲得に有用であると考えられた。

Key words：後方進入腰椎椎体間固定術、ケージ脱転、偽関節、再手術、開大型ケージ

I. はじめに

後方進入腰椎椎体間固定術 (posterior lumbar interbody fusion ; PLIF) の合併症として、感染、椎弓根スクリュー挿入や除圧時の神経根損傷、硬膜損傷、偽関節、隣接椎間障害などが挙げられるが、インプラントに関連する問題として、スクリューのゆるみ、カットアウト、折損やケージの迷入、脱転などがある。1993年にBrantiganらが最初に椎体固定用ケージを使用した固定術を報告¹⁾して以降、様々な素材、形状をもつケージが作成されてきた。今回、PLIF後のケージ脱転症例と偽関節による椎体不安定性残存症例に対して、開大型ケージを用いて再固定術を施行し、良好な成績が得られた2症例を経験したので報告する。

II. 症 例

【症例1】 75歳男性。主訴は両下肢痛、両下肢筋力低下であった。既往歴はパーキンソン病、心房細

動であった。

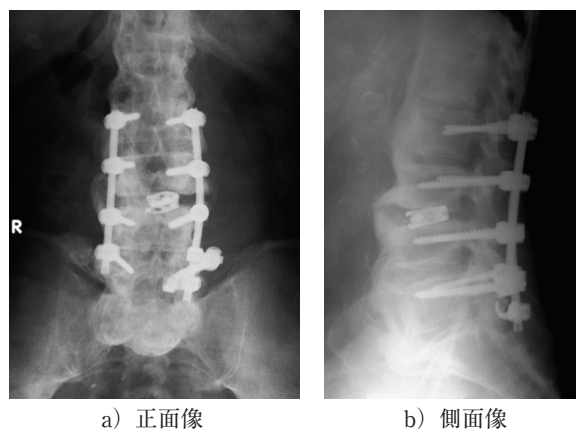
6ヵ月前から両下肢筋力低下を自覚した。1ヵ月前から両下肢痛・しびれが出現し、歩行困難となり当院紹介となった。当院初診時、両下肢MMT (manual muscle test) 4程度の筋力低下と両臀部～下肢後面痛のため歩行困難であった。感覚や深部腱反射は正常であった。日本整形外科学会腰痛疾患治療成績判定基準 (JOAスコア) は12/29点であった。単純X線でL3/4以外は、びまん性特発性骨増殖症 (diffuse idiopathic skeletal hyperostosis ; DISH) により椎体間が癒合しており、後屈位でL3/4の前方開大を認めた (図1)。脊髓造影検査でL3/4の脊柱管狭窄を認めた。DISHに加えパーキンソン病を認めることから除圧後に同部位の不安定性が増悪するのを危惧し、正中アプローチからL3/4のPLIF, L2/3, L4/5の後側方固定術 (posterior lateral fusion ; PLF) を施行した。術後、下肢痛は軽快し筋力も回復傾向であったが、

術後7日目に左下肢痛が出現し、ケージの後方脱転を認めた(図2)。固定力が不十分と考え再手術を行い、傍脊柱筋アプローチから脱転したケージを抜去し、開大型ケージ(L-Varlock®, KISCO社)の再挿入を行った(図3)。その際ゆるみのあったL3,4,5の椎弓根スクリュー(pedicle screw; PS)のサイズアップおよび、左L5椎弓にフックを追加した。術後、腰痛・下肢痛は消失し、歩行安定し経過は良好である。術後9ヵ月時のCTでL3/4椎間骨性架橋を確認し、骨癒合は良好と判断した。

【症例2】45歳男性。主訴は腰痛，両下肢痛であった。既往歴は肝臓破裂，C型肝炎であった。

18ヵ月前に他院で腰椎椎間板ヘルニアに対してL4/5，L5/S1の2椎間PLIFを施行された。術後も腰痛が残存し，徐々に増悪，歩行困難となり当院

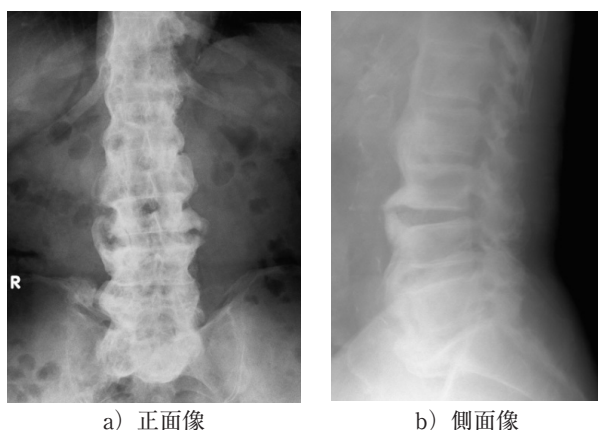
紹介となった。当院初診時，腰痛～両側大腿外側部痛のため，間欠跛行は20m程度であった。下肢筋力，感覚，深部腱反射は正常であった。JOA



a) 正面像 b) 側面像

図3 術後腰椎単純X線

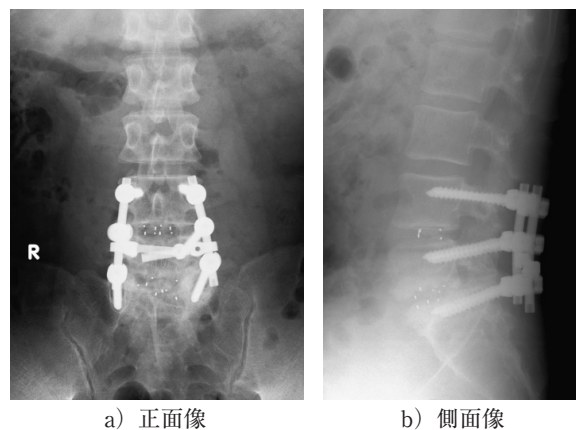
PSのサイズアップおよびL-Varlock®へのケージ入れ替え，L5椎弓フックを追加した。



a) 正面像 b) 側面像

図1 術前腰椎単純X線

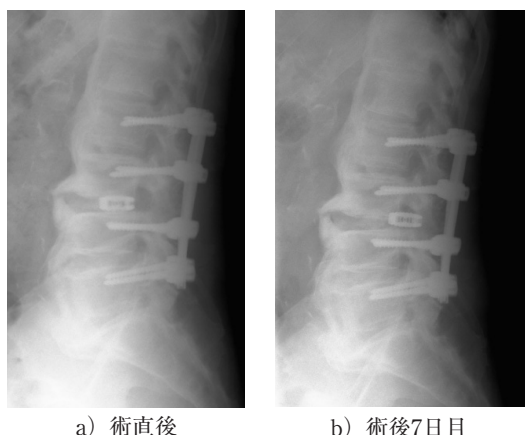
DISHによるL3/4以外の椎体間骨癒合およびL3/4椎間の前方開大所見を認める。



a) 正面像 b) 側面像

図4 術前腰椎単純X線

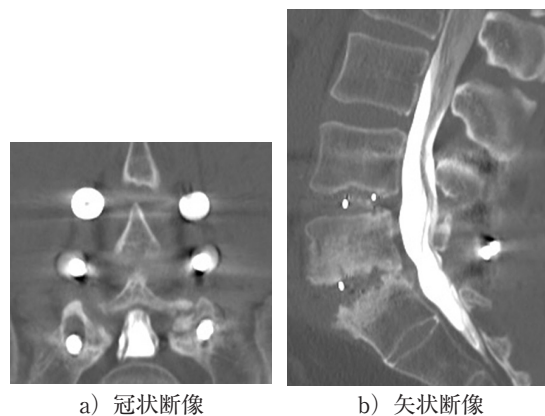
他院にてPLIF(L4/5，L5/S1)施行後，各椎間にPEEK製ケージが2個ずつ挿入されている。



a) 術直後 b) 術後7日目

図2 初回術後腰椎単純X線

PLIF (L3/4) およびPLF (L2/3，L4/5) 施行。術後7日目にケージの脊柱管内への脱転を認めた。



a) 冠状断像 b) 矢状断像

図5 術前CT

冠状断像(a)でS1のPSにゆるみを認める。矢状断像(b)では固定椎間の偽関節を認める。

スコアは9/29点であった。単純X線にてL4-S1のPLIF施行後であり、L4/5、L5/S1にPEEK製ケージが2個ずつ挿入されていた(図4)。CTではL4/5、L5/S1両椎体間で骨癒合不全およびS1のPSにゆるみを認めた(図5)。以上より、術後偽関節による椎体間不安定性残存のための疼痛と診断した。再手術を行い、傍脊柱筋アプローチでPEEK製ケージは抜去せずL-Varlock®をL4/5、L5/S1に追加で挿入した。PSを入れ替え、S1のPSにゆるみが生じていることから腸骨まで固定範囲を延長した(図6)。術後、腰痛は軽快、歩行は安定し経過は良好である。術後8ヵ月でCT上、L4/5/S1椎間に骨性架橋を認め、骨癒合と判断した。

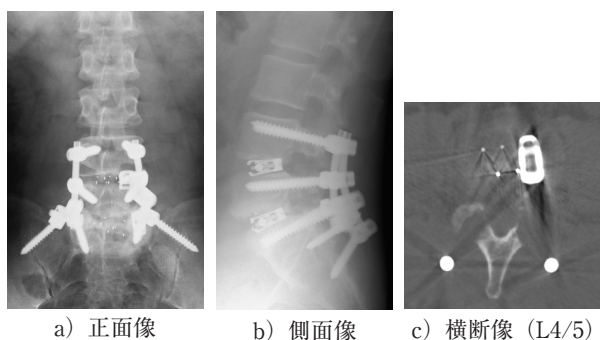


図6 術後腰椎単純X線およびCT

L4/5、L5/S1へのL-Varlock®追加挿入、腸骨まで固定を延長。

Ⅲ. 考 察

PLIFにおけるケージは椎体間骨癒合を得る目的で挿入されるが、術後3ヵ月以内の脱転も時に見られ、その頻度は0.8~0.9%と報告されている²⁾。椎間としてはL5/S1が最も多く、次いでL4/5が多い。木村らは、①L5/S1椎間、②椎間板高が高く椎間可動域の大きい洋梨状の椎間板形状、③多椎間固定の末端椎間、が脱転のリスクファクターと報告している²⁾。そのほかにもbullet型のケージやundersizeのケージがリスクになるという報告もあるが、いずれもケージの固定性が不良であることが原因と思われる。症例1ではPLIF術後早期にL3/4に挿入されたケージの脱転を認めた。上記のリスクファクターは有していなかったが、DISHおよびパーキンソン病は腰椎固定術後の再手術のリスクファクターとして知られてい

る⁴⁾。DISHにより頭尾側の椎体が癒合しており、L3/4のみに可動性を認め、同部位(ケージ挿入椎間)での不安定性が強く、単純X線で明らかでないmicromotionの存在などが疑われる。ケージ脱転は無症候性のもも存在するが、脊柱管や神経根の圧迫により神経根症状をきたした場合は再手術の適応と考えられる。我々は、正中アプローチによるPLIF後の症例でケージを抜去する際、術後の脊柱管での癒着および硬膜損傷の危険性を危惧し、傍脊柱筋アプローチから経椎間孔的に椎間に達し、ケージを抜去している⁵⁾。今回は開大型ケージを用いることで脱転防止するとともに、不安定性改善のためPSの入れ替え・フックの追加を行うことで固定性を高め、固定範囲は延長せずに骨癒合が獲得できたと考えている。

症例2では初回手術で各椎間に2個ずつPEEK製ケージが挿入され、両椎間とも偽関節となっていた。偽関節の原因は椎体角が大きく、椎間でのケージの適合不良が疑われた。偽関節に対しては前方からの固定追加などの選択肢もあるが、後方から再固定を行い、十分な骨移植を行う術式が一般的であろう。本症例では、初回手術で挿入したPEEK製ケージの外側に開大型ケージを挿入できるスペースがあると判断し、PEEK製ケージは抜去せずに開大型ケージを追加挿入した。今回使用したL-Varlock®は椎間外縁に合う形状で、椎体側壁を支持することで椎体間安定性が得られ骨癒合が得られやすい。また過去に我々は、L5/S1のPLIF術後最終観察時のCT所見を詳細に検討し、ケージ内充填骨の骨性架橋は94.5%であったのに対し、椎間に挿入した移植骨での骨性架橋は5.5%と極めて低かったことを報告している⁶⁾。そこでPEEK製ケージを抜去しそのスペースに遊離骨移植を行うよりも、PEEK製ケージによりある程度の支持性を残した上で、椎間に適合した開大型ケージを挿入することで、開大型ケージ内の充填骨でより確実に骨癒合が得られることを期待した。L-Varlock®は椎体間に挿入した後で0~11度の範囲で前弯角の調整が可能であり、ケージ挿入部の椎間角が大きい場合や不安定性の存在する場

合に用いることで、脱転防止に有用である。木村らの報告ではL-Varlock®を使用した72椎間で脱転例は1例もなかった¹⁾。欠点としてはケージ破損の報告があり、椎体角をケージで無理に形成することが要因と考えられている。過去の報告にあるようなPLIF後のケージ脱転、偽関節のリスクファクターを有する症例に加えて、応力集中部が手術部位であるDISH症例や椎間角の大きい症例では、開大型ケージが有用と考えられた。

IV. 結 語

PLIF後の不安定椎間に開大型ケージを用いた再固定術を施行し、良好な骨癒合を得られた2例を経験したので報告した。開大型ケージは椎間の形状に適合することで脱転防止、骨癒合の獲得に有用であると考えられた。

文 献

- 1) Brantigan JW, Steffee AD. A carbon fiber implant to aid interbody lumbar fusion: two-year clinical results in the first 26 patients. *Spine* 1993 ; 18 (14) : 2106-17.
- 2) Kimura H, Shikata J, Odate S, et al. Risk factors for cage retropulsion after posterior lumbar interbody fusion : analysis of 1071 case. *Spine* 2012 ; 37 (13) : 1164-9.
- 3) Pan FM, Wang SJ, Yong ZY, et al. Risk factors for cage retropulsion after lumbar interbody fusion surgery: Series of cases and literature review. *Int J Surg* 2016 ; 30 : 56-62.
- 4) Otsuki B, Fujibayashi S, Takemoto M, et al. Diffuse idiopathic skeletal hyperostosis (DISH) is a risk factor for further surgery in short-segment lumbar interbody fusion. *Eur Spine J* 2015 ; 24 (11) : 2514-9.
- 5) 中島大輔, 篠崎義雄, 小川潤ほか. 腰椎後方椎体間固定術後深部感染ないし偽関節に際し椎体間cageを抜去する際の工夫. 静岡赤十字病研報, 2013 ; 32 (1) : 6-12.
- 6) Kobayashi Y, Shinozaki Y, Ogawa J, et al. Evaluation of the temporal changes of the bone grafts on the X-ray and reconstruction CT images after single level L5-S1 TLIF. *AO spine, Spine Week 2016 (Singapore, May 16-20, 2016)*. [2016-08-25]available from URL. static.platform.eposterpresemator.com/proceedings/15/2026/2322/kobayashi_AOSpine_0428.pdf

Revision Surgery Using Expandable Cage For Instability After Posterior Lumbar Interbody Fusion

Tatsuya Yamamoto, Yohei Takahashi, Satoshi Matsumaru, Yukio Ono,
Hirotaka Nakane, Yoshiomi Kobayashi, Yoshio Shinozaki, Hironari Takaishi,
Hiroaki Nonomiya, Jun Ogawa

Department of Orthopedic Surgery, Japanese Red Cross Shizuoka Hospital

Abstract : We describe two cases who underwent revision surgeries using expandable cage for instability after posterior lumbar interbody fusion. (Case1) 75-year-old male. Chief complaint was lower back pain, bilateral leg pain and muscle weakness. Radiological findings showed spinal canal stenosis at L3/4 and intervertebral bridges by ossification of ligaments except for L3/4 due to diffuse idiopathic skeletal hyperostosis. We performed posterior lumbar interbody fusion at L3/4 and posterior lateral fusion at L2/3 and L4/5. Seven days after the primary surgery, leg pain appeared and X-ray showed cage retropulsion, so we performed revision surgery including cage replacement using expandable cage (L-Varlock®). The symptom improved and we confirmed bone union nine months after the revision surgery. (Case2) 49-year-old male. He underwent posterior lumbar interbody fusion at L5/S1 against lumbar disc herniation in another hospital 18 months ago, but lower back pain and walking disorder remained. Computed tomography showed nonunion at L4/5 and L5/S, and also loosening of pedicle screw at S1, so we performed revision surgery including additional insertion of L-Varlock® to the lateral side of original cages. The symptom improved and we confirmed bone union eight months after the surgery. Expandable cage was effective for prevention of cage retropulsion and acceleration of bone union because it fits the shape of intervertebral space.

Key words : posterior lumbar interbody fusion, cage retropulsion, nonunion, revision surgery, expandable cage