

池山 鎮夫      阿部 洋子      倉田 直樹  
谷 勇人      大西 範生      城野 良三

徳島赤十字病院 放射線科

## 要 旨

経皮的椎体形成術は、腫瘍の椎体への転移、あるいは骨粗鬆症等による圧迫骨折を引き起こした椎体に、医療用骨セメントを注入することで病的な骨を強化することで痛みを緩和し、椎体の安定性を補助する治療法である。従来の圧迫骨折の治療法としては保存的治療が主流を占めていたが、疼痛の遷延などにより、寝たきり状態になることもしばしばみうけられる。経皮的椎体形成術は、欧米を中心に活発に施行されているが、日本では数施設でしか行われていない。徳島赤十字病院放射線科は四国で唯一、この経皮的椎体形成術を施行している施設であり、昨年より現在までに98症例（計178椎体・Th6～L5）を経験し、良好な結果を得ているので報告する。

キーワード：経皮的椎体形成術，骨セメント，圧迫骨折

## はじめに

経皮的椎体形成術（Percutaneous Vertebroplasty：PVP）は、1987年にフランスの Galibert, Deramond らが第二頸椎の痛性血管腫に対してアクリルセメントを注入し、効果を得たことが発端である<sup>1)</sup>。1990年代後半から欧米で、加齢に伴う骨粗鬆症による圧迫骨折、転移性骨腫瘍による椎体の疼痛や不安定性に対する有用な治療法として優れた成績を得ている。日本でも1997年に馬場らによってPVPが報告されてから<sup>2)</sup>、限られた施設ではあるが施行されるようになり、当科でも2005年から開始している。しかし日本ではPVPは保険適応外であるため、症例数も欧米に比べ格段に少ないのが現状であり、そのために未だ確固たる手技が確立されておらず、術中・術後に起こり得る副作用や合併症に関して不明な点が多いのが現状である。とはいえ、我々が施行したPVP患者の約80%以上が症状の改善を認めており、「寝たきり防止」の最先端治療として期待できうと思われる<sup>3)~6)</sup>。一般的にPVPの症状改善率は他施設でも、80~90%と良好な成績であるが<sup>3), 5)~7)</sup>、それはあくまでも医療サイドからの観点であって、患者自身にアンケートをとり、PVPに対する満足度を調べた報告はない。本稿では当科で施行したPVP患者97名にアンケートを行い、その内

65名から回答を受けた。その回答から満足度の検討を行うとともに、術前のMRI画像所見およびセメント分布と満足度の相関性について比較検討した。

## 方 法

### 当科におけるPVPの手技

当科では初診時に胸腰椎X線写真、MRIを撮影する。画像所見および、臨床症状の程度などを加味してPVP適応の有無を決定する。当科でのPVPはBi-plane DSA血管撮影装置をして行われている。CTまたはsingle-plane DSAを使用した手技と比較して、穿刺手技の容易さによる手術時間の短縮、セメント注入も直視下に行えるなどのメリットから、Bi-plane DSAが優れていると思われる。椎体穿刺には11GのOsteosite針（Cook社）を、注入する骨セメントにはPolymethylmetacrylate（PMMA）と呼ばれるアクリル性セメントである、Cranioplastic（コッドマン社）を使用している。透視下に1椎体に対して2本の穿刺針を椎弓経由で椎体の腹側1/3まですすめる。骨セメント注入量は胸椎で2~4 ml、腰椎で2~5 ml程度である。術後2時間は安静仰臥位、その後翌日の朝までベッド上安静としている。術後は定期的な外来診察を行い、疼痛の程度はVAS（Visual Analogue Scale）を使用した。

## アンケートの対象

アンケートの対象は、2005年8月より、良性圧迫骨折および転移性椎体腫瘍に対して当科PVPを施行した97症例。

## 結 果

PVP施行した98症例中、副作用・合併症として入院期間が延長されたのは、骨セメントの椎体外漏出による一時的な脊髄障害を3症例、原因不明の急性肺障害が1症例であった。いずれも10日程度の入院延期の後、後遺症なく退院している。その他の症例でのPVP後の症状および姿勢の改善率は、他施設同様に80%程度と良好な成績であった。VASの術前・術後変化を表1に示した。術前に認めた疼痛は平均で8.1であったが、PVP術後3日目の退院時には平均1.3まで改善している。問題となるのは術後3週間では1.8に、術後2ヶ月目には2.7まで再上昇が認められたことであった。これらの原因を検討するため、前述のようなアンケートを行い、65名から回答を得た(表2, 3)。結果は閉経後女性の骨粗鬆症による圧迫骨折症例が65%と大半を占めている。また治療椎体に関しては、胸

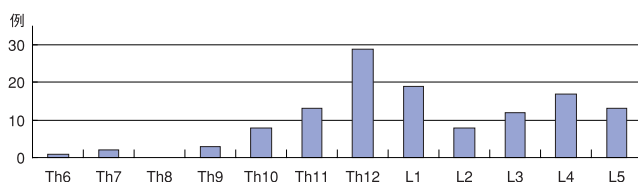
表1 術前・術後のVASの変移

	術前 (n=92)	退院時 (n=95)	術後3週間 (n=78)	術後2ヶ月 (n=61)
VAS	8.1	1.3	1.8	2.7

表2 アンケート回答を得た症例 (n=65)

平均年齢 68.3歳			
男	18人	女	47人
圧迫骨折	62人	転移性骨腫瘍	3人

表3 65症例中の治療椎体 (n=126)



腰椎移行部および下位腰椎で全体の60%を超えていた。これらの結果は、全症例の平均とほぼ同様の結果であり、偏りの無い結果と言える。

表4にアンケートの結果を示した。結果は、PVPを受けて大変満足、または満足していると答えた患者を合わせても71%であり、我々の期待よりも低い値であった。また症状改善への満足度、姿勢改善への満足度もそれぞれ、63%、54%と低い結果となり、我々が臨床症状および画像所見などからみたPVP後の症状改善率とは差異が生じる結果となった。

表4 徳島赤十字病院におけるアンケート調査の結果(n=65)

	人数	%
① PVPを受けたことに対して		
大変満足している	22人	34%
満足している	24人	37%
受ける前と変わらない	18人	28%
受けたことを後悔している	1人	1%
② PVPを受けて症状が		
改善した	41人	63%
あまり改善していない	23人	35%
悪くなった	1人	2%
③ PVPを受けて姿勢が		
改善した	35人	54%
あまり改善していない	29人	45%
悪くなった	1人	1%

続いてMRI画像所見、およびPVPによる骨セメントの分布と患者の満足度を検討した(図1~3)。T1WIで低信号、T2WIで強度の高信号域(fluid filled cleft)が存在する椎体(図1-a)や、T1WI、T2WIともに著名な低信号域(gas filled cleft)が存在する椎体(図2-a)では、骨セメントの分布もほぼ信号変化域と一致した(図1-b, 2-b)。また、それらの病気椎体に対するPVPでは、患者の満足度も83%、78%と良好な結果であった(表5)。それに反して、椎体の形態変化のみでT1WI、T2WIでは等信号化している陳旧性圧迫骨折の椎体では、骨セメントの分布はびまん性であり(図3)、PVPに対しての満足度結果も49%と平均よりもかなり低いものであった(表5)。

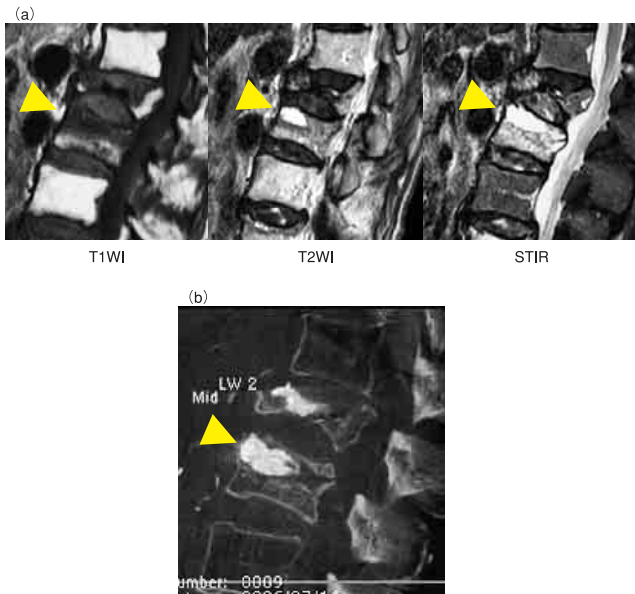


図1 術前MRI (a) とPVPでの骨セメントの分布 (b). 症例68歳, 女性. 術前MRIではT2WIで強度の高信号域 (Fluid filled cleft) の存在が認められた. 骨セメントの分布はその信号域とほぼ一致した.

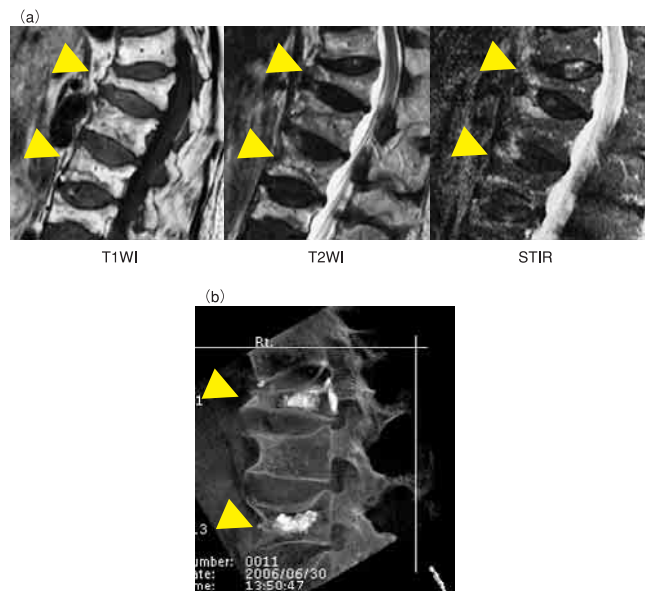


図3 術前MRI (a) とPVPでの骨セメントの分布 (b). 症例73歳, 女性. 術前MRIでは椎体に楔状圧迫骨折を数箇所認められるが, 信号は正常椎体とほぼ等信号化している. 骨セメントの分布はびまん性の拡がりを認めた.

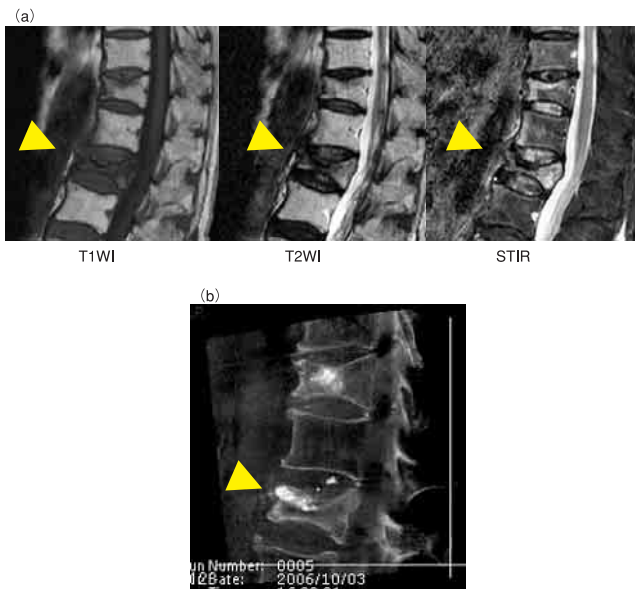


図2 術前MRI (a) とPVPでの骨セメントの分布 (b). 症例82歳, 女性. 術前MRIでは椎体内部にT1WI, T2WIともに強度の低信号域 (gas filled cleft) が認められた. 骨セメントの分布はその信号域とほぼ一致した.

## 考 察

PVPは圧迫骨折, 転移性骨腫瘍に対する画期的な治療法として, マスコミなどでも大いに取り上げられている<sup>3)~6)</sup>. その治療成績は一般的に80~90%程度とされ, 当科でのPVP施行患者でも, 同程度の臨床的改善率が得られている<sup>3), 5~7)</sup>. しかし, 今回の結果では, 患者の満足度は我々が期待するほど高いものではなかった. それらの原因としては, 対象年齢が高齢であり, 治療椎体以外にも同様の症状を有することが多いことが考えられる. 実際, PVP術直後はVASの良好な改善がみられるにも関わらず, 時間経過とともにVASは再上昇し始める. PVP直後は病気椎体による症状が改善したこと, 姿勢が改善したことへの喜びが大きく, VASも一気に好転するが, 術後数週間後からは治療椎体以外の部位に疼痛を訴えることが多くなり, 純粋な意味での治療椎体のVAS評価では無くなっていると言える. しかし, それは逆に考えると患者のPVPへの期待度の高さでもあると思われる. 今回, 我々はMRI画像とPVPの際の骨セメント分布を検討し, それとともに, それらの所見と患者の満足度の相関性を検討した. その結果ではPVP

表5 MRI所見と患者の満足度の相関性

MRI所見	満足した人数	%
fluid filled cleft	15/18	83%
gas filled cleft	18/23	78%
old fracture	3/7	43%

の絶対的適応とされる fluid filled cleft や gas filled cleft が存在する椎体に対して PVP を行った場合に、高い満足度を得ることができた<sup>8)</sup>。今後の PVP 治療を求める患者の期待に応えるためにも、術前の PVP 適応の基準を的確に決める必要があると思われた。術前評価における画像診断の役割については未だに確立した見解はない。しかし MRI はその適応基準の決定に最も有用な検査であると思われた<sup>8), 9)</sup>。

### おわりに

PVP は比較的侵襲の低い治療法であり、今まで何の治療も受けることもできなかった圧迫骨折患者に対しては、画期的な治療法である。今回の得た結果は、悲観的な結果ではなく、あくまでも患者の PVP への期待度の高さを表していると思われる。今後、保険適応になると、PVP 適応および希望患者の飛躍的増加が考えられるが、その際に、十分な術前検査と十分なインフォームド・コンセントを行うことにより、我々、医療サイドから見た臨床症状改善度と、患者サイドからみた満足度が、より一層近づくのではないかと思われる。

### 文 献

- 1) Galibert P, Deramond H, Rosat P et al: Preliminary note on the treatment of vertebral angioma by percutaneous acrylic vertebroplasty. *Neurochirurgie* 33:166-168, 1987
- 2) 馬場康貴, 大久保幸一, 濱田健司, 他: 転移性溶骨性骨腫瘍に対する経皮的椎体形成術(経皮的骨セメント局注療法)の1経験例. *日本医放会誌* 57:880-882, 1997
- 3) 川西昌浩, 伊藤 裕, 佐藤大輔, 他: 圧迫骨折に対する経皮的椎体形成術. *Neurological Surgery* 34:793-799, 2006
- 4) 松迫正樹, 沼口雄治: 【プライマリ・ケアのための画像診断と医療連携】実践 IVR (インターベンショナルラジオロジー) 経皮的椎体形成術. *治療* 87:3065-3071, 2005
- 5) 内藤 晃, 帖佐啓吾, 飯田 慎: 寝たきり老人をつくらないための経皮的椎体形成術 患者選択(適応決定)と術前・術後管理. *Interventional Radiology* 21:180-184, 2006
- 6) Dixon RG, Mathis JM: Vertebroplasty and kyphoplasty: rapid pain relief for vertebral compression fractures. *Curr Osteoporos Rep* 2:111-5, 2004
- 7) Cahana A, Seium Y, Diby M et al: Percutaneous vertebroplasty in octogenarians: results and follow-up. *Pain Pract* 5:316-23, 2005
- 8) 上村昭博, 松迫正樹, 沼口雄治, 他: 椎体形成術の術前 MRI 造影増強効果および椎体内クレフトと疼痛緩和効果. *Interventional Radiology* 19:453, 2004
- 9) 上村昭博: 経皮的椎体形成術における画像診断. *Interventional Radiology* 21:174-179, 2006

---

## Analysis of 98 Cases Having Undergone Percutaneous Vertebroplasty at Our Hospital

Shizuo IKEYAMA, Yoko ABE, Naoki KURATA,  
Hayato TANI, Norio OHNISHI, Ryozo SHIRONO

Division of Radiology, Tokushima Red Cross Hospital

Percutaneous vertebroplasty is a method of treatment designed to alleviate pain and assist stabilization of the vertebral body by reinforcing the pathologic bone through infusion of medical bone cement into the vertebral body affected by metastatic tumor or compression fracture due to osteoporosis, etc. In the past, conservative therapy was predominant when dealing with compression fracture. However, many of the conservatively treated patients become bed-ridden due to persistence of pain, etc. Percutaneous vertebroplasty has been selected for many cases in Western countries. In Japan, this procedure has been performed only at several facilities. The Department of Radiology of Tokushima Red Cross Hospital is the only facility in Shikoku District of Japan providing this therapy. Since last year, this procedure has been applied to 98 patients (178 vertebral bodies of Th 6 to L 5 in total), yielding favorable results. These cases will be presented. Effects of this procedure on the respiratory and gastrointestinal systems in addition to symptoms of the locomotor system (low back pain, etc.) will also be discussed.

Key words: percutaneous vertebroplasty, compression fracture, bone cement

Tokushima Red Cross Hospital Medical Journal 12:35-39, 2007

---