

## 主 論 文 要 旨

論文提出者氏名：

池田 裕隆

専攻分野：放射線医学

コース：

指導教授：中島 康雄

主論文の題目：

**Image Findings Following Vertebroplasty in Osteoporotic Vertebral Compression Fractures : Bone Healing and Sagittal Alignment**

(骨粗鬆症性椎体圧迫骨折に対する椎体形成術後の画像所見：骨治癒と矢状断アライメント)

共著者：

Misako Nishio, Shin Matsuoka, Brandon D. Lohman, Shoichiro Matsushita, Yukihiisa Ogawa, Shingo Hamaguchi, Yasuo Nakajima, Atsushi Kojima, Yoshiaki Torii, Yutaka Sasao

緒言

骨粗鬆症は骨量の減少と骨質の劣化により骨強度が低下し、骨折のリスクが増加する疾患である。有痛性椎体圧迫骨折の患者のうち、保存的治療が奏功しない症例に対する低侵襲性治療に経皮的椎体形成術（percutaneous vertebroplasty：以下PVP）が挙げられる。PVPは局所麻酔下にX線透視ガイドを用いて骨生検針を椎体に穿刺し、椎体内にセメントを注入する治療法である。PVPの治療効果に関する論文は多数報告されているが、治療後の詳細な画像的評価はまだ十分になされていない。今回我々の研究はPVP施行前後で、全脊椎単純X線写真やCT所見を解析し、治療後の画像の変化を明らかにすることを目的とした。

## 方法・対象

対象は2006年12月から2011年3月までの間に聖マリアンナ医科大学病院で有痛性の椎体圧迫骨折に対してPVPを施行し、術前および術後6ヶ月にCTと全脊椎単純X線写真検査の両方を施行した症例とした。悪性腫瘍の椎体転移症例、PVP施行の半年以内にPVPを追加施行した症例は除外し、48症例の101椎体を対象に後ろ向きの画像的評価を行った。全脊椎単純X線写真では脊椎を3領域（胸椎、胸腰椎、腰椎）に分け、それぞれのsagittal cobb angle、sagittal vertical axis、pelvic tilt angleを計測し評価した。CT所見は椎体圧迫骨折、その治癒過程、および合併症に分けて検討した。

なお本研究は、聖マリアンナ医科大学生命倫理委員会（承認2016号）の承認を得たものである。統計はpaired t testを用い、0.01未満のp値を統計上有意とした。

## 結果

全脊椎単純X線写真では脊椎3領域のsagittal cobb angle、sagittal vertical axis、pelvic tilt angleのいずれも、術前と術後6ヶ月の画像で統計学的に有意な変化を認めなかった。

CTの画像所見に関しては、101椎体中68椎体（68%）に術前のCTで“骨皮質の断裂”を認め、そのうち37椎体（54%）に術後6ヶ月のCTで“骨皮質の連続”を認めた。その他のCT所見に関しては、術後6ヶ月のCTで“海綿骨の濃度上昇”を26椎体（26%）で認め、“椎体間の架橋形成”を11椎体（11%）で認めた。

## 考察

本研究は、椎体圧迫骨折に対するPVP後の治癒過程のCT所見を、全脊椎単純X線写真上での椎体の安定化所見とともに報告した初めての研究である。

術後の CT で認めた“骨皮質の連続”、“海綿骨の濃度上昇”および“椎体間の架橋形成”所見の中で最も高い頻度で見られた“骨皮質の連続”は骨折部の皮質の骨癒合そのものを反映した所見と考えられた。“海綿骨の濃度上昇”は PVP 治療前の CT で 68 の骨折椎体 (68%) に見られたことから、海綿骨の通常の治癒過程であることが推測され、PVP 後にその数が増加したことより、PVP は通常の治癒過程を促進した可能性が考えられた。“椎体間の架橋形成”は PVP を施行した椎体とその隣接椎体との間に形成した骨棘が延長して骨性の架橋となり、椎体の安定性を補っていると推測された。

過去の PVP に関する画像研究では、PVP を行った椎体のみの局所的な後弯角は PVP 治療前と比較して改善すると報告されている。これに対し、全脊椎単純 X 線写真を用いて脊椎全体のアライメントを計測した今回の研究では、PVP の前後で脊椎全体のアライメントは有意に変化しない結果となった。骨粗鬆症性椎体圧迫骨折による後弯は無治療の自然経過では進行することを踏まえると、PVP は脊椎全体の後弯を改善させるのではなく、骨折による椎体の不安定性を改善し、その後弯の進行を防ぐ効果があると推察された。

今回の研究で捉えられた画像所見から推察される PVP の除痛効果のメカニズムとして、PVP は椎体内へのセメント注入によって骨折椎体の内固定を行い、椎体アライメントの安定化に寄与していることが考えられた。

今後、臨床症状との対比を検討しなければならないが、今回の研究結果は将来的に PVP における疼痛スケールや QOL 値等の臨床症状と画像所見を対比する研究の基礎となると考える。

## 結論

骨粗鬆症性椎体圧迫骨折に対する PVP 治療の前後では、全脊椎単純 X 線写真上での椎体アライメントの有意な変化は認めなかったが、骨折の治

癒を反映した CT 所見が見られ、PVP 治療は脊椎の安定化および骨癒合に寄与していると考えられた。