

# 골다공증성 척추 압박 골절 후에 발생한 새로운 압박 골절의 위험 인자

김성수 • 이동현<sup>㉔</sup> • 김정훈\* • 임동주<sup>†</sup> • 최병완 • 김진환\* • 김진혁<sup>†</sup> • 이준성

인제대학교 해운대백병원 정형외과, \*인제대학교 일산백병원 정형외과, <sup>†</sup>인제대학교 상계백병원 정형외과

## Risk Factors for Subsequent Vertebral Compression Fracture Following Osteoporotic Compression Fracture

Sung Soo Kim, M.D., Ph.D., Dong Hyun Lee, M.D. <sup>㉔</sup>, Jung Hoon Kim, M.D., Ph.D.\* , Dong Ju Lim, M.D., Ph.D. <sup>†</sup>, Byung Wan Choi, M.D., Ph.D., Jin Hwan Kim, M.D., Ph.D.\* , Jin Hyok Kim, M.D., Ph.D. <sup>†</sup>, and Jun Seung Lee, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Inje University Haeundae Paik Hospital, Busan,

\*Department of Orthopaedic Surgery, Inje University Ilsan Paik Hospital, Goyang,

<sup>†</sup>Department of Orthopaedic Surgery, Inje University Sanggye Paik Hospital, Seoul, Korea

**Purpose:** To evaluate the risk factors for subsequent vertebral fracture following acute osteoporotic vertebral compression fracture.

**Materials and Methods:** This was a multicenter retrospective study. We recruited 135 patients treated for acute osteoporotic compression fracture with available spine image taken at the 1-year follow-up mark in 3 different hospitals. The patients were divided into 2 groups in accordance with the occurrence of subsequent vertebral fracture. Variables including age, sex, bone mineral density, medical comorbidity, acute fracture level, presence of prior vertebral fracture, osteoporosis medication, and treatment method were analyzed and compared between the 2 groups.

**Results:** The new subsequent vertebral fractures were detected in 25 patients (18.5%). There were no significant differences between the 2 groups with respect to age, sex, medical comorbidity, presence of prior vertebral fracture, and acute fracture level, as shown by univariate analysis. However, in the group with subsequent vertebral fracture, more patients were treated by vertebroplasty or kyphoplasty and had a femur neck T-score of  $\leq -2.5$ , as well as poor compliance of osteoporosis medication with significant difference ( $p < 0.05$ ). According to the multivariate analysis, subsequent vertebral fractures were significantly influenced by vertebroplasty or kyphoplasty ( $p = 0.003$ , odds ratio = 4.71) and femur neck T-score of  $\leq -2.5$  ( $p = 0.013$ , odds ratio = 3.47).

**Conclusion:** Subsequent vertebral fractures were found in 19% at the 1-year mark after the treatment of acute osteoporotic compression fracture. The two risk factors for subsequent vertebral fractures were vertebroplasty or kyphoplasty and femur neck T-score of  $\leq -2.5$ .

**Key words:** osteoporotic fractures, spinal fractures, risk factors, vertebroplasty, bone density

## 서 론

골다공증성 골절은 골량의 감소와 골질이 나빠지면서 골 강도가

떨어진 환자에서 가벼운 외상이나 특별한 외상 없이도 쉽게 발생할 수 있는 골절이다. 골다공증성 척추 압박 골절은 골다공증 환자에서 가장 흔하게 발생하는 골절이며 인구의 고령화와 더불어 유병률이 증가하고 있다.<sup>1,2)</sup> 기존에 알려진 골다공증성 압박 골절의 위험 인자는 연령, 낮은 골밀도 등이 있었으나 골다공증 골절 후 새로운 척추 골절의 위험 인자에 대해서는 잘 알려진 바가 없다.

저자들이 이전에 보고한 ‘골다공증성 압박 골절에서 치료 방법

Received February 17, 2016 Revised June 6, 2016 Accepted June 28, 2016

<sup>㉔</sup>Correspondence to: Dong Hyun Lee, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Inje University Haeundae Paik Hospital, 875 Haeun-daero, Haeundae-gu, Busan 48108, Korea

TEL: +82-51-797-0240 FAX: +82-51-797-0249 E-mail: theorthopedia@hanmail.net

에 따른 새로운 압박 골절의 분석<sup>3)</sup> 연구에서 골다공증성 압박 골절 후 1년 내에 발생한 새로운 척추 골절을 척추 성형술이나 풍선 성형술을 시행한 경우와 보존적 치료를 시행한 경우로 나누어 두 집단을 비교 분석하였고, 척추 성형술이나 풍선 성형술을 시행한 경우에서 새로운 압박 골절의 발생이 유의하게 높게 나타남을 알 수 있었다. 이전의 연구를 진행하면서 새롭게 발생하는 압박 골절에 대한 추가적인 위험 인자들에 대한 후속 연구의 필요성을 느끼게 되었고, 충분한 자료를 보충하여 이에 대한 분석을 계획하였다. 골다공증성 척추 압박 골절 후에 발생한 새로운 압박 골절의 위험 인자를 찾기 위해 본 연구를 진행하였다.

## 대상 및 방법

본 연구는 인제대학교 해운대백병원, 일산백병원, 상계백병원의 3개 병원에서 흉추부나 요추부 통증을 주소로 내원한 환자를 후향적으로 분석한 다기관 연구로, 대상 환자의 선정 기준은 의무 기록에서 증상 발생 후 2개월 이내에 내원하였으며 해당 부위에 타진 시 압통이 존재하는 급성의 병변이 있으면서 영상검사에서 이와 동일한 위치에 단일 분절의 골다공증성 신선(fresh) 압박 골절이 있어 이에 대한 치료를 시행하고 이후 1년이 경과한 시점에서 척추 영상을 얻을 수 있었던 환자를 대상으로 하였다.

골절의 유합이 이루어진 기존의 척추 골절이 동반된 경우는 이를 위험 인자의 하나로 보고 평가를 위해 배제하지 않았으나 두 개 이상의 부위에 신선 압박 골절이 있거나 병적 골절을 유발하는 악성 종양이나 Paget disease가 있는 경우는 제외하였다. 신선 압박 골절의 영상학적 기준은 컴퓨터 단층촬영(computed tomography, CT)에서 추체에 피질골을 단절시키는 골절 선이 있거나 골 주사 검사(bone scan)에서 골절이 있는 부위의 추체에 섭취의 증가가 있거나 자기공명영상(magnetic resonance imaging, MRI) T2 강조 지방 억제 영상 및 STIR (Short Tau Inversion Recovery) 영상에서 추체 내에 골절선 및 신호 강도의 증가가 있는 것으로 하였으며,<sup>4)</sup> 임상적인 증상이 동일 해당부위에 2개월 이내에서 발생하였음을 확인하여 이를 급성 골절로 보았다.

최종적으로 포함된 135명의 환자 중 여자는 119명, 남자는 16명이었으며 평균 연령은 72.5세(54-92세)였다. 이 환자들을 1년째 새롭게 발생한 척추 골절이 있는 군(Y군)과 없는 군(N군)으로 나누었다. 대상 환자들의 연령, 성별, 동반 내과 질환 여부, 급성 압박 골절의 부위, 기존 척추 골절의 유무, 골밀도, 치료방법의 차이, 골다공증 약물 복용유무 및 골다공증 약물복용 순응도를 조사하였고 두 군의 차이를 분석하였다.

동반 내과 질환은 의무 기록을 이용하여 고혈압, 당뇨, 신장 및 심장 질환, 만성 폐쇄성 폐질환, 간경화, 갑상선 기능 저하증 등의 동반된 내과적 질환의 유무를 조사하였다.

급성 척추 골절은 발생한 부위에 따라 세 가지로 나누어 제11

흉추보다 상위에서 발생한 경우 흉추부로, 제11흉추-제2요추 간에서 발생한 경우는 흉요추부로, 제2요추보다 하위에서 발생한 경우 요추부로 정의하였다.

기존 척추 골절은 척추의 비 골절성 췌기 변형을 가져오는 다른 질환들을 배제하기 위해서 단순 방사선 사진에서 추체의 압박률이 20% 이상이면서,<sup>5)</sup> CT, MRI, 또는 골 주사 검사에서 앞에서 기술한 이상 소견을 보이지 않는 경우로 판단하였다.

골 밀도는 급성 압박 골절이 확인된 시점에서 측정된 것으로 이중 에너지 방사선 흡수 검사(dual energy X-ray absorptiometry, DXA)에서 전후면 사진을 이용하여 요추부, 대퇴 경부, 근위 대퇴부 전체의 골량과 T-score를 조사하였는데, 요추부 골 밀도는 두 개 이상의 추체를 포함한 것 중에서 가장 낮은 수치를 골라 평균 값을 이용하였다.

급성 압박 골절에 대한 치료 방법은 척추 성형술이나 풍선 성형술 없이 보존적 치료만을 시행한 경우와 척추 성형술이나 풍선 성형술을 시행한 경우로 나누었다.

골다공증 약물 복용 유무는 약물 복용률인 medication possession rate (MPR)를 아래와 같이 계산하여, 50% 미만인 경우 복용하지 않은 것으로, 50% 이상인 경우는 복용한 것으로 정의하였다. 그리고 순응도(compliance)는 MPR 80%를 기준으로 80% 미만인 경우에는 나쁜 복용 순응도(poor compliance)를, 80% 이상인 경우 좋은 복용 순응도(good compliance)를 가진 것으로 판단하였다.<sup>6)</sup> 또한 복용된 골다공증 약물의 종류는 MPR이 50% 이상인 환자를 대상으로 조사하였다. MPR은 다음과 같이 계산하였다.

$$MPR = \frac{1\text{년 중 처방 받은 약의 일수}}{365} \times 100$$

다른 추체에 새롭게 발생한 압박 골절 여부를 급성 압박 골절 진단 당시에 촬영한 영상과 급성 압박 골절에 대한 치료 후에 1년이 경과한 시점에서 촬영한 영상을 비교하여 판단하였다. 그리고 새롭게 발생한 척추 골절 부위는 초기의 급성 압박 골절이 있었던 부위와 비교하여 인접 추체에서 일어난 것과 인접 추체가 아닌 추체에서 일어난 것을 조사하였다. 영상 판독은 세 명의 정형외과 전문의가 할당된 영상을 두 차례 시행하여 동일한 결과가 나온 것을 확인하였다.

새롭게 발생한 척추 골절에 대한 위험 인자를 찾기 위해 앞에서 언급한 여러 인자들로 단변량 및 다변량 분석을 시행하였다.

통계적 처리는 MedCalc ver. 14.8.1 프로그램(MedCalc Software, Mariakerke, Belgium)을 이용하여 단변량 분석은 chi-square test 및 Fisher's exact test를, 다변량 분석은 다중 로지스틱 회귀 분석(multiple logistic regression analysis)을 시행하였으며, p값이 0.05보다 작은 경우에 유의한 것으로 평가하였다.

## 결 과

전체 135명에서 내과적 동반 질환은 88명에서 있었다. 급성 압박 골절은 흉추부에서 11명, 흉요추부에서 103명, 요추부에서 21명 관찰되었으며, 기존의 압박 골절은 44명(32.6%)에서 관찰되었다. 보존적 치료를 시행한 군은 76명, 성형술을 시행한 군은 59명이었으며, T-score와 골량은 요추부에서  $-3.09 \pm 1.10$ 점과  $0.712 \pm 0.137$  g/cm<sup>2</sup>, 대퇴부 경부에서  $-2.24 \pm 0.92$ 점과  $0.610 \pm 0.108$  g/cm<sup>2</sup>, 근위 대퇴부 전체에서  $-2.03 \pm 1.09$ 점과  $0.667 \pm 0.132$  g/cm<sup>2</sup>로 각각 측정되었다. 골다공증 약을 복용한 경우는 99명, 좋은 복용 순응도를 보인 경우는 75명에서 있었다(Table 1). 복용된 골다공증 약물은 bisphosphonates (BP)가 90명, non-BP가 9명(selective estrogen receptor modulator 7명, parathyroid hormone 2명)에게 복용되었다. 1년째 영상에서 새로운 척추 골절은 총 25명(25/135, 18.5%)에서 발견되었는데, 세부적으로 인접 분절에서만 발생된 13명, 비인접 분절에서만 발생된 9명, 인접 분절과 비인접 분절에서 모두 발생된 3명이 있었다.

새롭게 발생하는 척추 골절의 위험 인자를 찾기 위해 Y군(25명)과 N군(110명) 간을 비교하여 연령, 성별, 동반 내과 질환 여부, 급성 압박 골절의 부위, 기존 척추 골절의 유무, 골밀도, 치료방법의 차이, 골다공증 약물 복용 유무 및 골다공증 약물복용 순응도에 대해서 단변량 분석을 시행하였고 아래에서 구체적으로 서술하였다(Table 2).

Table 1. Demographics and BMD

Factor	Value
Age (yr)	72.5±7.7 (54–92)
Sex (male/female)	16/119
Medical comorbidity (+)	88
Acute fracture level	
Above T11	11
T11-L2	103
Below L2	21
Prior vertebral fracture (+)	44
BMD (T-score/g/cm <sup>2</sup> )	
Lumbar	-3.09±1.10/0.712±0.137
Femur neck	-2.24±0.92/0.610±0.108
Femur total	-2.03±1.09/0.667±0.132
Treatment method	
Vertebro or kyphoplasty/conservative	59/76
Osteoporosis medication (no/yes)	36/99
Medication compliance (poor/good)	60/75

Values are presented as mean±standard deviation (range), number only or mean±standard deviation only. BMD, bone mineral density.

연령은 통계적 중간값인 65세를 기준으로, 65세 이상을 위험 인자로 두었을 때 두 군 간의 유의한 차이는 없으며 성별, 동반 내과 질환 유무에 따른 두 군 간에 유의한 차이는 없었다( $p > 0.05$ , Table 2).

급성 압박 골절은 두 군 모두 흉요추부에서 가장 많이 일어났으며, Y군에서는 18명(18/25, 72.0%), N군에서는 85명(85/110, 77.3%)이 흉요추부에서 발생하였다. 급성 압박 골절 부위는 비 흉요추부와 흉요추부 발생을 비교하였을 때 두 군 간에 유의한 차이는 없었다( $p > 0.05$ , Table 2).

기존 척추 골절은 총 44명(44/135, 32.6%)에서 확인되었는데, Y군에서는 10명(10/25, 40.0%), N군에서는 34명(34/110, 30.9%)이 발견되어 두 군 간에 유의한 차이는 없었다( $p > 0.05$ , Table 2). 골밀도 T-score의 비교에서 대퇴 경부 T-score  $-2.5$  이하는 Y군에서 17명(17/25, 68.0%), N군에서 41명(41/110, 37.3%)으로 의미 있는 차이를 보였다( $p = 0.007$ , Table 2).

치료방법의 차이에서 보존적 치료를 시행한 경우는 Y군에서 6명(6/76, 7.9%), N군에서 70명(70/76, 92.1%)이었으며, 척추 성형술이나 풍선 성형술을 시행한 경우는 Y군에서 19명(19/59, 32.2%), N군에서 40명(40/59, 67.8%)으로 성형술을 시행한 경우에 통계적으로 유의하게 높은 발생을 보였다( $p = 0.0008$ , Table 2).

두 군에서 골다공증 약물 복용 유무와 복용 순응도에 따라 조사하였고, 골다공증 약물을 복용하지 않은 경우(MPR < 50%)는 Y군에서 10명(10/25, 40.0%), N군에서 26명(26/110, 23.6%)으로 두 군 간에 통계적으로 유의하지 않았으나( $p > 0.05$ ), 나쁜 복용 순응도(MPR < 80%)를 보이는 경우는 Y군에서 16명(16/25, 64.0%), N군에서 44명(44/110, 40.0%)으로 약물 순응도가 나쁜 경우는 새로운 척추 골절이 유의하게 많이 발생하였다( $p = 0.03$ , Table 2).

단변량 분석에서 통계적 의미가 있는 세 개의 위험 인자로 다변량 분석을 시행하였을 때, 약물 순응도는 통계적 유의성을 가지고 못하였지만 나머지 두 개인 척추 또는 풍선 성형술과 대퇴 경부의 T-score가  $-2.5$  이하는 다변량 분석에서도 유의한 의미를 가지고 있었다( $p < 0.05$ , Table 3).

## 고 찰

본 연구에서 골다공증성 척추 압박 골절 1년 후 새로운 척추 골절은 19%에서 발생하였다. 이는 치료방법에서 보존적 치료와 시멘트성형술을 모두 포함한 수치이며, 각각에 대해서 보았을 때는 보존적 치료 후에는 7.9% (6/76), 시멘트성형술을 시행한 후에는 32.2%에서 발생하였다. 보존적 치료를 시행하고 난 후 1년 내에 새로운 척추 골절은 20% 정도에서 발행하는 것으로 알려져 있지만,<sup>7,8)</sup> 본 연구에는 다소 낮은 발생률을 보였다. 척추 성형술을 시행한 환자에서 발생하는 새로운 척추 골절의 발생률은 12%–53%로 다양하게 보고되고 있으며, Lindsay 등<sup>9)</sup>은 1개의 척추 압박 골

Table 2. Univariate Analysis for Subsequent Vertebral Compression Fracture

Considering factor	Subsequent vertebral fracture		Odds ratio (CI)	p-value
	N group (n=110)	Y group (n=25)		
Age (yr)			2.40 (0.52–11.1)	>0.05
≥65	91	23		
<65	19	2		
Sex			1.56 (0.46–5.30)	>0.05
Male	12	4		
Female	98	21		
Medical comorbidity			2.47 (0.86–7.08)	>0.05
Yes	68	20		
No	42	5		
Acute fracture level			1.32 (0.50–3.52)	>0.05
Non-thoracolumbar	25	7		
Thoracolumbar	85	18		
Prior vertebral fracture			1.49 (0.61–3.65)	>0.05
Yes	34	10		
No	76	15		
Femur neck BMD			3.58 (1.42–9.02)	0.007
T≤-2.5	41	17		
T>-2.5	69	8		
Treatment method			5.54 (2.05–15.01)	0.0008
Vertebroplasty or kyphoplasty	40	19		
Conservative	70	6		
Osteoporosis medication			2.15 (0.86–5.37)	>0.05
No (MPR<50%)	26	10		
Yes (MPR≥50%)	84	15		
Medication compliance			2.67 (1.08–6.57)	0.03
Poor (MPR<80%)	44	16		
Good (MPR≥80%)	66	9		

N, no; Y, yes; CI, confidence interval; BMD, bone mineral density; MRP, medication possession rate.

Table 3. Multivariate Analysis for Subsequent Vertebral Compression Fracture

Risk factor	Coefficient	Odds ratio (CI)	p-value
Treatment method*	1.55	4.71 (1.68–13.22)	0.003
Femur neck BMD <sup>†</sup>	1.24	3.47 (1.30–9.26)	0.013
Medication compliance <sup>‡</sup>	0.83	2.30 (0.87–6.11)	0.094

\*Vertebroplasty or kyphoplasty vs. conservative. <sup>†</sup>T≤-2.5 vs. T>-2.5. <sup>‡</sup>Poor vs. good. CI, confidence interval; BMD, bone mineral density.

절에 척추 성형술을 시행하고 1년 내에 19%에서 새로운 척추 골절이 발생하였다고 보고하였으며, Yen 등<sup>10)</sup>은 1년 내에 30%의 발생률을, Li 등<sup>11)</sup>은 평균 15.3개월의 추시에서 38%의 발생률을 보고하였다. 본 연구에서는 최근에 발표된 추시 기간이 비슷한 논

문과 비교하여 발생률은 크게 다르지 않았다.

척추 성형술 후에 인접 추체에 새로운 척추 골절의 발생이 증가하는 것으로 알려져 있으며,<sup>3)</sup> 또한 골다공증성 추체에 삽입된 골 시멘트가 척추 분절에 미치는 생역학적 변화(biomechanical



change)에 대한 연구에서는 골 시멘트가 주입된 추체와 인접 추체의 강도(또는 강성)의 차이,<sup>12)</sup> 시멘트가 주입된 추체의 종판이 추체 내로의 움직임 감소시키고 전체 분절의 운동을 저하시킴,<sup>13)</sup> 척추 성형술이 시행된 후에 부하가 전방으로 이동되는 것,<sup>14)</sup> 인접 추체의 골 소실,<sup>15)</sup> 환자의 활동성이 증가되는 점<sup>11)</sup> 등도 새로운 척추 골절이 인접 분절에 발생하는 원인으로 지적된다.

척추 성형술이나 풍선 성형술을 시행하고 난 후에 새로운 척추 골절은 보존적 치료를 시행한 경우보다 유의하게 높게 발생하였고, 척추 성형술이 없이 보존적 치료를 시행하는 경우에는 인접 추체들의 강도(또는 강성)가 서로 급격한 차이를 나타내지 않으면서 자연적으로 치유되므로 인접 추체가 상대적으로 보호된다고 할 수 있을 것이다.<sup>3)</sup> 이번 다변량 분석에서 새로운 척추 골절에 가장 중요한 인자로는 척추 성형술이나 풍선 성형술이었으며 보존적 치료와 비교하여 4.7배 높은 빈도로 발생하였다. Rousing 등<sup>7)</sup>은 척추 성형술의 경우 보존적 치료보다 새로운 척추 골절이 3개월에 2.9배, 12개월에 1.3배 증가한다고 보고한 것에 비해 상당히 높은 것이라고 할 수 있다. 이런 차이점은 본 연구가 후향적 연구로 대상 환자군의 선정에 제한이 있었던 점, 새로운 척추 골절의 위험 인자로 알려진 주입된 골 시멘트의 양과 누출 여부, 추체 높이 회복 정도와 후만 교정 정도 등<sup>8,9,11)</sup>이 다를 수 있다는 점을 지적할 수 있을 것이다. 본 연구에서 대퇴 경부 T-score도 새로운 척추 골절의 인자로 인식되어 T-score가 -2.5 이하인 경우가 그렇지 않은 경우보다 새로운 척추 골절이 3.5배 많이 발생하였다. 골밀도 중에서 대퇴 경부와 근위 대퇴골 전체 골량과 T-score는 새로운 척추 골절과 유의한 의미를 가지고 있었으나 요추부 골량과 T-score는 유의한 의미가 없었다. 이것은 거의 대부분의 환자가 고령으로 인한 요추부의 퇴행성 변화가 많이 있으며, 요추부의 골절이나 수술 등의 병력 때문에 선택된 요추부 골량과 T-score가 실질적인 요추부의 상태를 올바르게 반영하지 못한 결과로 생각되는데 향후 이에 대한 원인과 보정에 대한 분석이 필요할 것으로 생각된다. 이번 연구의 대상이 되는 환자들은 연속적으로 수집된 것이 아니라 골다공증성 급성 압박 골절 치료 후 1년째 척추 영상을 얻을 수 있는 환자로 제한되어 비연속적으로 수집한 제한점이 있다. 그리고 각 병원마다 다른 DXA 기종이나 측정자의 차이에 의한 T-score의 오차 가능성도 존재한다는 제한점도 있다.

일반적으로 불량한 골다공증 약물 복용 순응도는 새롭게 발생하는 척추 골절의 위험 인자로 여겨지나, 본 연구에서 단변량 분석에서는 상당한 의미( $p=0.03$ )를 가지고 있었지만 다변량 분석에서 위험 인자로는 분석되지는 않았다. 이것은 대상 환자군이 많지 않아 발생되었을 가능성이 있어 향후 추가적인 연구가 필요한 부분이라고 할 수 있다.

앞에서 언급한 제한점에도 불구하고 본 연구를 통해 골다공증성 척추 압박 골절에 대한 치료로 보존적 치료를 시행한 경우와

척추 성형술이나 풍선 성형술을 시행한 경우 새로운 척추 골절의 빈도의 차이를 알 수 있었고, 새로운 척추 골절의 위험 인자 두 가지(척추 성형술이나 풍선 성형술, 대퇴 경부 T-score  $\leq -2.5$ )를 찾을 수 있었으며, 이 두 가지 위험 인자가 모두 있는 경우 새로운 압박 골절의 위험은 두 가지 위험 인자가 없는 경우에 비교하여 16.3배 높았다. 그러므로 이 두 가지 위험 인자를 모두 가지는 경우에는 새로운 압박 골절을 예방하기 위해 골다공증에 대한 더욱 세심한 관리가 필요하겠다.

## 결론

골다공증성 척추 압박 골절 후에 1년째 새로운 척추 골절은 19%에서 발생하였다. 새로운 척추 골절의 위험 인자는 1) 척추 성형술이나 풍선 성형술 시행, 2) 대퇴 경부 T-score  $-2.5$  이하인 경우였다.

## CONFLICTS OF INTEREST

The authors have nothing to disclose.

## REFERENCES

1. Borgström F, Zethraeus N, Johnell O, et al. Costs and quality of life associated with osteoporosis-related fractures in Sweden. *Osteoporos Int.* 2006;17:637-50.
2. Johnell O, Kanis JA. An estimate of the worldwide prevalence and disability associated with osteoporotic fractures. *Osteoporos Int.* 2006;17:1726-33.
3. Kim JH, Kim SS, Lee DH, et al. Analysis of treatment methods for subsequent vertebral fractures following osteoporotic compression fractures. *J Korean Soc Spine Surg.* 2015;22:75-81.
4. Zhao QM, Gu XF, Liu ZT, Cheng L. The value of radionuclide bone imaging in defining fresh fractures among osteoporotic vertebral compression fractures. *J Craniofac Surg.* 2016;27:745-8.
5. Guermazi A, Mohr A, Grigorian M, Taouli B, Genant HK. Identification of vertebral fractures in osteoporosis. *Semin Musculoskelet Radiol.* 2002;6:241-52.
6. Siris ES, Selby PL, Saag KG, Borgström F, Herings RM, Silverman SL. Impact of osteoporosis treatment adherence on fracture rates in North America and Europe. *Am J Med.* 2009;122:S3-13.
7. Rousing R, Hansen KL, Andersen MO, Jespersen SM, Thom-

- sen K, Lauritsen JM. Twelve-months follow-up in forty-nine patients with acute/semiacute osteoporotic vertebral fractures treated conservatively or with percutaneous vertebroplasty: a clinical randomized study. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2010;35:478-82.
8. Kang SK, Lee CW, Park NK, et al. Predictive risk factors for refracture after percutaneous vertebroplasty. *Ann Rehabil Med*. 2011;35:844-51.
9. Lindsay R, Silverman SL, Cooper C, et al. Risk of new vertebral fracture in the year following a fracture. *JAMA*. 2001;285:320-3.
10. Yen CH, Teng MM, Yuan WH, Sun YC, Chang CY. Preventive vertebroplasty for adjacent vertebral bodies: a good solution to reduce adjacent vertebral fracture after percutaneous vertebroplasty. *AJNR Am J Neuroradiol*. 2012;33:826-32.
11. Li YA, Lin CL, Chang MC, Liu CL, Chen TH, Lai SC. Subsequent vertebral fracture after vertebroplasty: incidence and analysis of risk factors. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2012;37:179-83.
12. Baroud G, Heini P, Nemes J, Bohnner M, Ferguson S, Steffen T. Biomechanical explanation of adjacent fractures following vertebroplasty. *Radiology*. 2003;229:606-7; author reply 607-8.
13. Baroud G, Nemes J, Heini P, Steffen T. Load shift of the intervertebral disc after a vertebroplasty: a finite-element study. *Eur Spine J*. 2003;12:421-6.
14. Lin WC, Lee YC, Lee CH, et al. Refractures in cemented vertebrae after percutaneous vertebroplasty: a retrospective analysis. *Eur Spine J*. 2008;17:592-9.
15. Wasnich RD. Vertebral fracture epidemiology. *Bone*. 1996;18:179S-83S.

# 골다공증성 척추 압박 골절 후에 발생한 새로운 압박 골절의 위험 인자

김성수 • 이동현<sup>✉</sup> • 김정훈\* • 임동주† • 최병완 • 김진환\* • 김진혁† • 이준성

인제대학교 해운대백병원 정형외과, \*인제대학교 일산백병원 정형외과, †인제대학교 상계백병원 정형외과

**목적:** 골다공증성 압박 골절 후 새롭게 나타나는 압박 골절을 조사하여 위험인자를 알아보고자 하였다.

**대상 및 방법:** 다기관 후향적 연구로, 세 개의 병원에서 골다공증성 급성 압박 골절에 대한 치료를 시행하고, 1년째 척추 영상을 얻을 수 있었던 135명을 조사하였다. 1년째 새롭게 발생한 척추 골절의 유무를 조사하여 골절이 발생한 군과 발생하지 않은 군으로 나누어 각각 군별로 대상 환자들의 연령, 성별, 동반 질환 여부, 골밀도, 급성 압박 골절의 부위, 기존 척추 골절의 유무, 골다공증 약물 복용률, 치료방법의 차이에 대해서 조사하였다.

**결과:** 1년째 새로운 척추 골절은 총 25명(18.5%)에서 발견되었으며, 새로운 척추골절이 발생한 군과 그렇지 않은 군 간의 비교에서 연령, 성별, 동반 질환 여부, 급성 압박 골절 부위, 기존 압박 골절의 빈도에는 유의한 차이는 없었다. 새로운 척추 골절은 성형술을 시행한 경우( $p=0.003$ , odds ratio=4.71)와 대퇴 경부의 T-score가  $-2.5$  이하인 경우에 유의하게 높은 빈도를 보였다( $p=0.013$ , odds ratio=3.47).

**결론:** 골다공증성 압박 골절 후에 발생한 새로운 척추 골절의 위험 인자는 척추 성형술이나 풍선 성형술, 대퇴 경부 T-score  $-2.5$  이하였다.

**색인단어:** 골다공증성 골절, 척추 골절, 위험 인자, 추체 성형술, 골 밀도

접수일 2016년 2월 17일 수정일 2016년 6월 6일 게재확정일 2016년 6월 28일

<sup>✉</sup>책임저자 이동현

48108, 부산시 해운대구 해운대로 875, 인제대학교 해운대백병원 정형외과

TEL 051-797-0240, FAX 051-797-0249, E-mail [theorthopedia@hanmail.net](mailto:theorthopedia@hanmail.net)