

Analysis of Treatment Methods for Subsequent Vertebral Fractures Following Osteoporotic Compression Fractures

Jung Hoon Kim, M.D., Sung Soo Kim, M.D.*, Dong Hyun Lee, M.D.*, Dong Ju Lim, M.D.[†],
Byung Wan Choi, M.D.*, Jin Hwan Kim, M.D., Jin Hyok Kim, M.D.[†], Sung Jae Chung, M.D.[†]

Department of Orthopaedic Surgery, Ilsan Paik Hospital, Inje University, College of Medicine, Goyang, Korea

*Department of Orthopaedic Surgery, Haeundae Paik Hospital, Inje University, College of Medicine, Busan, Korea**

Department of Orthopaedic Surgery, Sanggye Paik Hospital, Inje University, College of Medicine, Seoul, Korea[†]

Study Design: A multicenter retrospective study.

Objectives: To compare the incidence and pattern of subsequent vertebral fractures following conservative treatment versus vertebroplasty or kyphoplasty for acute osteoporotic vertebral compression fractures.

Summary of Literature Review: Previous studies suggest that new vertebral fractures may increase following vertebroplasty or kyphoplasty because bony cement inserted into the vertebral body of a fractured bone can elevate its strength and stiffness, which in turn, may increase the probability of the compression fractures.

Materials and Methods: From three hospitals, we recruited 135 patients who had been treated for acute osteoporotic compression fractures and had available spine images taken at their 1-year follow-up. The patients were divided into two groups according to treatment methods. Group C had been managed conservatively, and Group VK had undergone vertebroplasty or kyphoplasty. The two groups were compared for subsequent vertebral fractures.

Results: Group C consisted of 76 patients, and Group VK had 59. There were no significant differences between the two groups in terms of age, sex, medical comorbidity, body mass index (BMI), bone mineral density, presence of prior vertebral fracture or acute fracture level ($p>0.05$). New vertebral fractures were detected in 25 patients (19% of total subjects): 6 (8%) from Group C, and 19 (32%) from Group VK, demonstrating a significantly higher incidence in the VK group ($p=0.0007$). In the subgroup analysis, there was no significant difference between vertebroplasty and kyphoplasty ($p>0.05$). While four of the six patients (67%) in Group C had subsequent fractures in nonadjacent vertebrae, 14 of the 19 patients (74%) in Group VK had subsequent fractures in adjacent vertebrae.

Conclusions: Subsequent vertebral fractures were found in 19% of subjects at one year after treatment for acute osteoporotic compression fractures. Compared with conservative treatment, vertebroplasty or kyphoplasty significantly increased the occurrence of subsequent vertebral fractures, which appeared more often in adjacent vertebrae.

Key Words: Osteoporotic compression fracture, Subsequent vertebral fracture, Vertebroplasty, Kyphoplasty

서론

골다공증성 골절은 골량의 감소와 골질이 나빠지면서 골 강도가 떨어진 환자에서 가벼운 외상이나 특별한 외상 없이도 쉽게 발생할 수 있는 골절이다. 이 중에서 척추 골절은 골다공증 골절에서 가장 많이 발생하며, 이에 대한 치료로는 안정, 통증 및 골다공증에 대한 약물 복용, 보조기 착용 등의 보존적 치료를 일반적으로 시행한다. 보존적 치료에도 증상이 호전되지 않으면 경피적 척추 성형술(vertebroplasty)나 풍선 성형술(kyphoplasty)이 고려해 볼 수 다.

척추 성형술은 Galibert 등¹⁾에 의해 척추에 발생한 혈관중

Received: March 9, 2015

Revised: May 14, 2015

Accepted: June 26, 2015

Published Online: September 30, 2015

Corresponding author: Sung Soo Kim, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Haeundae Paik Hospital, Inje University, College of Medicine, Busan, Korea*

875, Haeun-daero, Haeundae-gu, Busan 612-896, Korea

TEL: +82-51-797-0240, **FAX:** +82-51-797-0249

E-mail: sskim@paik.ac.kr

* 본 논문의 요지는 2014년 대한정형외과 추계학술대회에서 발표 되었음.

(vertebral hemangioma) 치료에 도입된 최소 침습 시술(minimally invasive procedure)로, 현재에는 풍선 성형술과 함께 증상이 있는 골다공증성 척추 골절에 흔히 사용되고 있다.^{2,3)} 척추 성형술은 통증을 빠르게 감소시키고 일찍 정상 생활로 복귀하게 하여 효과적인 치료 방법으로 알려져 있지만, 척수나 신경근 손상, 폐 색전증, 새로운 척추 골절을 발생시키는 등의 합병증도 발생할 수 있다.⁴⁻⁸⁾ 특히 새로운 척추 골절은 인접 추체에서 많이 발생하는 것으로 보고되면서, 이것은 추체에 삽입된 골 시멘트(bone cement; polymethylmethacrylate)가 비정상적으로 과도하게 추체의 강도를 증가시며 인접 추체에 압박 골절을 일으킬 수 있을 것이라고 생각되고 있다.^{5,9,10)}

하지만 골다공증성 척추 골절의 치료로 단순히 보전적 치료를 시행한 경우와 척추 성형술이나 풍선 성형술이 시행된 경우를 직접적으로 비교한 논문은 비교적 적은 실정이다.

이에 저자들은 골다공증성 척추 압박 골절에 대한 치료 방법의 차이, 즉 척추 성형술이나 풍선 성형술을 시행하지 않고 단순히 보전적 치료만을 시행한 경우와 척추 성형술이나 풍선 성형술을 시행한 경우에 추체에서 새롭게 발생하는 척추 골절의 빈도와 양상의 차이를 알아 보고자 하였다.

재료 및 방법

본 연구는 2008년 1월부터 2013년 3월까지 3개의 병원에서 흉추부나 요추부 통증을 주소로 내원한 환자를 후향적으로 분석한 다기관 연구로, 골다공증성 급성 압박 골절이 1개의 척추에서 발생되어 이에 대한 치료를 시행한 후에 1년이 경과한 시점에서 척추 영상을 얻을 수 있었던 환자 135명을 대상으로 하였다. 2개 이상의 급성 압박 골절이 있거나, 악성 종양이 있는 경우는 제외하였다. 평균 연령은 72.6세(54~92세)이었고 여자는 119명, 남자는 16명이었다. 급성 압박 골절에 대한 치료의 방법에 따라 척추 성형술이나 풍선 성형술 없이 보전적 치료만을 시행한 경우(C군, 76명)와 척추 성형술(22명)이나 풍선 성형술(37명)을 시행한 경우(VK군, 59명)로 나누었다. C군은 1주 이내의 침상 안정과 8~12주간 Jewett 보조기 또는 흉요추부 보조기 착용을 대부분의 환자에게 시행하였으며, 이 보조기 착용에 어려움이 있는 일부의 환자들은 코르셋을 사용하였다. VK군에서는 성형술 후 다음 날부터 코르셋을 착용하고 보행을 시작하도록 하였으며 코르셋은 4~8주간 사용하였다. 대상 환자들의 연령, 성별, 체질량 지수, 동반 질환 여부, 골밀도, 급성 압박 골절의 부위, 기존 척추 골절의 유무, 1년째 새롭게 발생한 척추 골절의 유무와 부위를 조사하여 두 군간 차이를 분석하였다.

동반 질환은 의무 기록을 이용하여 고혈압, 당뇨, 심장 질환, 만성 폐쇄성 폐질환, 갑상선 기능 저하증 등의 동반된 내과적 질환

환의 유무를 조사하였다. 그리고 골밀도는 DEXA 검사에서 요추부, 대퇴 경부, 근위 대퇴부 전체의 골량과 T-score를 조사하였는데, 요추부 골밀도는 2개 이상의 추체를 포함한 것 중에서 가장 낮은 수치를 이용하였다.

급성 척추 골절은 척추부 단순 방사선 사진과 함께 촬영한 컴퓨터 단층 촬영(CT), 자기공명영상(MRI) 또는 골 주사 검사(bone scan)로 확인하였으며, 발생한 부위에 따라 3가지로 나누어 제 11흉추보다 상위에서 발생한 경우 흉추부로, 제 11흉추-제 2요추간에서 발생한 경우는 흉요추부로, 제 2요추보다 하위에서 발생한 경우 요추부로 정의하였다. 단순 방사선 사진에서 추체의 압박율이 20% 이상이지만 CT, MRI 또는 골 주사 검사에서 급성 압박 골절의 소견을 보이지 않는 경우는 만성 압박 골절로 인식하여 기존 척추 골절이 있는 것으로 판단하였다.

다른 추체에 새롭게 발생한 척추 압박 골절 여부는 급성 압박 골절에 대한 치료 후에 1년이 경과한 시점에서 촬영한 영상을 급성 압박 골절 진단 당시에 촬영한 영상과 비교하여 판단하였다. 그리고 새롭게 발생한 척추 골절 부위는 초기의 급성 압박 골절이 있었던 부위와 비교하여 인접 추체에서 일어난 것과 인접 추체가 아닌 추체에서 일어난 것으로 나누어 조사하였다. 3명의 정형외과 전문의가 할당된 영상을 2회 판독하여 동일한 결과가 나온 것을 확인하였다.

통계적 처리는 MedCalc version 14.8.1 (MedCalc Software, Mariakerke, Belgium)를 이용하여 T-test, Chi-Square test 및 Fisher's exact test를 시행하였으며, P값이 0.05보다 작은 경우에 유의한 것으로 평가하였다.

결과

두 군간의 나이, 성별, 체질량 지수, 내과적 동반 질환 유무는 통계적으로 유의한 차이는 없었다($p>0.05$, Table 1). 전체 대상 환자들의 T-score와 골량은 요추부에서 -3.09 ± 1.10 와 $0.712 \pm 0.137 \text{ g/cm}^2$, 대퇴부 경부에서 -2.24 ± 0.92 와 $0.610 \pm 0.108 \text{ g/cm}^2$, 근위 대퇴부 전체에서 -2.03 ± 1.09 와 $0.667 \pm 0.132 \text{ g/cm}^2$ 로 각각 측정되었다. 골밀도는 요추부, 대퇴 경부, 근위 대퇴부 전체의 T-score와 골량 모두에서 두 군에 의미 있는 차이는 없었으며(Table 1), 요추부 T-score가 -2.5 이하인 경우는 C군에서 54명(54/76, 71%), VK 군에서 46명(46/59, 78%)이었다. 급성 압박 골절은 두 군 모두 흉요추부에서 가장 많이 일어났으며, C군에서는 59명(59/76, 78%), VK군에서는 44명(44/59, 75%)이 흉요추부에서 발생하였다. 흉요추부 골절을 척추체 별로 세분하여 C군에서는 제 11흉추에서 6명, 제 12흉추에서 23명, 제 1요추에서 22명, 제 2요추에서 8명이 발생하였고, VK 군에서는 제 11흉추에서 3명, 제 12흉추에서 12명, 제 1요추에서 18명, 제 2요

Table 1. Demographics and BMD data

	C group (N=76)	VK group (N=59)	P value
Age	72.9±8.2(54~92)	72.2±7.1(59~88)	>0.05
Female/Male	70/6	49/10	>0.05
Body mass index (kg/m ²)	23.4±3.4	22.5±3.4	>0.05
Medical comorbidity			
No	29	18	>0.05
Yes	47	41	
Lumbar BMD			
g/cm ²	0.714±0.128	0.710±0.148	>0.05
T-score	-3.06±1.03	-3.12±1.19	>0.05
Femur neck BMD			
g/cm ²	0.616±0.106	0.603±0.110	>0.05
T-score	-2.15±0.92	-2.36±0.92	>0.05
Femur total BMD			
g/cm ²	0.674±0.126	0.659±0.140	>0.05
T-score	-1.94±1.05	-2.14±1.14	>0.05

Table 2. Initial Radiographic Data

	C group (N=76)	VK group (N=59)	P value
Acute fracture level			
Thoracic spine	6	5	>0.05
Thoracolumbar spine	59	44	
Lumbar spine	11	10	
Prior vertebral fracture			
No	51	40	>0.05
Yes	25	19	

추에서 11명이 발생하여 제 12흉추와 제 1요추에서 많이 발생하였다. 급성 압박 골절 부위는 두 군간에 유의한 차이는 없었다($p>0.05$). 기존 척추 골절은 총 44명에서 확인되었는데, C군에서는 25명(25/76, 33%), VK 군에서는 19명(19/59, 32%)이 발견되어 두 군간에 유의한 차이는 없었다($p>0.05$, Table 2).

1년째 영상에서 새로운 척추 골절은 총 25명(25/135, 19%)에서 발견되었는데, C군에서 6명(6/76, 8%), VK군에서 19명(19/59, 34%) 발생하여 통계적으로 유의하게 VK군에서 많이 발생하였고($p=0.0007$), 새로운 척추 골절이 2개 이상 발생된 경우는 C군에서 3명, VK군에서 3명이 관찰되었다. C군에서는 새로운 척추 골절이 인접 추체가 아닌 추체에서 발생된 경우는 4명(4/6, 67%)으로 인접 추체에서 발생된 경우보다 많이 발생하였지만, VK군에서는 인접 추체가 포함된 경우가 14명(13/19, 74%)으로 인접 추체에서 많이 발생하였다(Table 3).

VK군을 하위 2개의 군인 척추 성형술을 시행한 경우(V군)와 풍선 성형술을 시행한 경우(K군)로 나누었을 때, V군에서는 새로운 척추 골절이 8명(Fig. 1), K군에서는 새로운 척추 골절이 11명에서 나타났으며 두 군간에 유의한 차이는 보이지 않았다($p>0.05$).

고찰

척추 성형술을 시행한 환자에서 발생하는 새로운 척추 골절의 발생율은 12~53%로 다양하게 보고되고 있다. 이 발생율의 차이는 연구의 추시 기간의 차이와 골절의 판단 과정(임상적 판단 또는 방사선학적 판단) 등에 기인한 것으로 생각된다. Lindsay 등¹¹⁾은 1개의 척추 압박 골절에 척추 성형술을 시행하고 1년 내에 19%에서 새로운 척추 골절이 발생하였다고 보고하였으며,

Table 3. Analysis of Subsequent Vertebral Compression Fracture

	C group (N=76)	VK group (N=59)	P value
Subsequent fracture			
No	70	40	0.0007
Yes	6	19	
The number of fractures			
Single	3	16	>0.05
Multiple	3	3	
Fracture level			
Nonadjacent vertebra	4	5	UA*
Adjacent vertebra	2	11	
Nonadjacent & adjacent vertebra	0	3	

*UA: unavailable

**Fig. 1. (A)** A 67 year-old female with vertebral compression fracture at L1 was treated with vertebroplasty (VP). **(B)** One year after VP, there was a newly developed subsequent compression fracture at proximal adjacent vertebra, T12.

Yen 등¹²⁾은 1년 내에 30%의 발생율을, Li 등⁸⁾은 평균 15.3개월의 추시에서 38%의 발생율을 보고하였다. 본 연구에서는 척추 성형술이나 풍선 성형술 후 1년이 경과한 시점에서 새로운 척추 골절은 34%로 나타나 최근에 발표된 추시 기간이 비슷한 논문과 비교하여 발생율은 크게 다르지 않았다. 또한 척추 성형술 후의 발생된 척추 골절은 인접 추체에서 대부분 발생하여 새로운

척추 골절 중에서 인접 추체에서 일어나는 것은 41~67%로 알려졌다¹³⁾ 본 연구에서는 척추 성형술 및 풍선 성형술을 시행하고 발생한 척추 골절 중에서 인접 추체가 포함된 경우는 74%로 다른 논문과 비교하여 다소 높으나 여기에는 인접 추체가 아닌 다른 추체에 함께 발생된 다발성 척추 골절이 있다는 것을 감안한다면 큰 차이가 없다고 할 수 있을 것이다.

저자들은 이번 연구에서 척추 성형술이나 풍선 성형술을 시행하고 난 후에 새로운 척추 골절은 보전적 치료를 시행한 경우보다 유의하게 높게 발생하였고, 골절이 발생하는 부위도 보전적 치료와는 달리 인접 추체에 많이 발생한다는 것을 확인할 수 있었다.

이처럼 척추 성형술 후에 인접 추체에 새로운 척추 골절의 발생이 증가하는 원인을 골다공증성 추체에 삽입된 골 시멘트가 척추 분절에 미치는 생역학적 변화(biomechanical change)에 대한 연구에서 찾아 볼 수 있다. Baroud 등¹⁴⁾은 골 시멘트가 주입된 추체는 적어도 강도(strength)는 35배, 강성(stiffness)는 12배 증가되어 인접 추체에 13~18%의 압력을 증가시킨다고 보고하였다. 골 시멘트가 주입된 추체와 인접 추체의 강도(또는 강성)의 차이는 부하를 비정상적으로 분포시켜 골 시멘트가 주입된 추체의 종판이 추체내로의 움직임을 감소시키고 전체 분절의 운동을 저하시킨다.¹⁵⁾ 그리고 이러한 변화는 인접 추간판이나 추체에 압력 및 부하를 증가시켜 인접 추체에 새로운 척추 골절을 야기시키는 것으로 생각된다. 척추 성형술이 없이 보전적 치료를 시행하는 경우에는 인접 추체들의 강도(또는 강성)가 서로 급격한 차이를 나타내지 않으면서 자연적으로 치유되므로 인접 추체가 상대적으로 보호된다고 할 수 있을 것이다. 다른 저자들은 척추 성형술이 시행된 후에 부하가 전방으로 이동되는 것,^{9,10)} 인접 추체의 골 소실,¹⁶⁾ 환자의 활동성이 증가되는 점,⁸⁾ 전방추체의 높이 회복이 과도한 경우,¹⁷⁾ 추간판으로의 시멘트 누출¹⁸⁾, 과도한 양의 시멘트 주입¹⁹⁾ 등도 새로운 척추 골절이 인접 분절에 발생하는 원인으로 지적하기도 한다.

보전적 치료를 시행하고 난 후 1년 내에 새로운 척추 골절은 20%정도에서 발행하는 것으로 알려져 있지만,^{12,13)} 본 연구에는 8%에서 보여 다소 낮은 발생율을 보였다. 본 연구에서의 낮은 발생율은 골다공증 약물 효과에 의한 것으로 보인다. 골다공증 약물은 대부분 척추 압박 골절의 골절 위험도를 50%정도 감소시키는 것으로 알려져 있으므로 이러한 효과를 감안하면 어느 정도 이해될 수 있을 것으로 판단되지만, 이에 대한 정확한 자료 분석이 필요할 것으로 여겨지며 추후 연구가 필요한 부분이라고 할 있다. 다만, C군과 VK군 환자에게 골다공증 약물을 복용하도록 하였으나, 1년간 약물 복용율이 80%이상인 경우는 75명에서 관찰되어 56%(75/135)였으며 두 군간에 유의한 차이가 없었다($p>0.05$).

이번 연구의 자료를 바탕으로 분석한 결과 새로운 척추 골절은 척추 성형술이나 풍선 성형술을 시행한 경우에 보전적 치료와 비교하여 5.5배 높은 빈도로 발생하였다. Rikke 등²⁾은 척추 성형술의 경우 보전적 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 연구

로 대상 환자 군의 선정에 제한이 있었던 점, 새로운 척추 골절의 위험 인자로 알려진 주입된 골 시멘트의 양과 누출 여부, 추체 높이 회복 정도와 후만 교정 정도 등^{8,11,20)}이 다를 수 있다는 점을 지적할 수 있을 것이다. 그리고 이번 연구의 대상이 되는 환자들은 연속적으로 수집된 것이 아니라, 골다공증성 급성 압박 골절 치료 후 1년째 척추 영상을 얻을 수 있는 환자로 한정하여 비연속적으로 수집한 제한점이 있다. 그리하여 보전적 치료만을 시행한 환자에서 새로운 골절이 발생하였으나 추시가 되지 않았을 수 있으며, 이로 인해 보전적 치료를 시행한 군에서 새로운 척추 골절이 낮은 빈도로 나타났을 가능성을 완전히 배제할 수는 없다.

본 연구는 척추 성형술이나 풍선 성형술이 새로운 척추 골절에 대한 주요한 위험 인자임을 제시하고 있으며, 향후 여러 위험 인자를 찾기 위한 연구가 지속되어야 할 것이다.

앞에서 언급한 제한점에도 불구하고 본 연구를 통해 골다공증성 척추 압박 골절에 대한 치료로 보전적 치료를 시행한 경우와 척추 성형술이나 풍선 성형술을 시행한 경우 새로운 척추 골절의 빈도와 양상을 직접적으로 비교하여 그 차이를 알 수 있었다. 이러한 결과는 척추 성형술이나 풍선 성형술을 시행 받은 환자에게 시술 후 경과와 예후에 관한 중요한 정보를 제공할 뿐만 아니라, 향후의 연구에 귀중한 밑바탕이 될 것으로 확신한다.

결론

골다공증성 척추 압박 골절 후에 1년째 새로운 척추 골절은 19%에서 발생하였다. 척추 성형술이나 풍선 성형술은 보존적 치료보다 새로운 척추 골절의 발생을 유의하게 증가시켰으며, 특히 인접 추체에 높은 빈도로 골절이 발생하였다.

REFERENCES

- Galibert P, Deramond H, Rosat P, Le Gars D. Preliminary note on the treatment of vertebral angioma by percutaneous acrylic vertebroplasty. *Neurochirurgie*. 1987;33:166-8.
- Rousing R, Hansen KL, Andersen MO, Jespersen SM, Thomsen 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.
- Chiu YC, Yang SC, Chen HS, Kao YH, Tu YK, Chung KC. Clinical evaluation of repeat percutaneous vertebroplasty for symptomatic cemented vertebrae. *J.Spinal.Disord.Tech*.

- 2012;25:E245–53.
4. Buchbinder R, Osborne RH, Ebeling PR, et al. A randomized trial of vertebroplasty for painful osteoporotic vertebral fractures. *N.Engl.J.Med.* 2009;361:557–68.
 5. Choi SS, Hur WS, Lee JJ, Oh SK, Lee MK. Repeat vertebroplasty for the subsequent refracture of procedured vertebra. *Korean J.Pain.* 2013;26:94–7.
 6. Yi X, Lu H, Tian F, et al. Recompression in new levels after percutaneous vertebroplasty and kyphoplasty compared with conservative treatment. *Arch.Orthop.Trauma Surg.* 2014;134:21–30.
 7. Baroud G, Vant C, Wilcox R. Long-term effects of vertebroplasty: adjacent vertebral fractures. *J.Long.Term.Eff. Med.* 2006;16.
 8. 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.
 9. Polikeit A, Nolte LP, Ferguson SJ. The effect of cement augmentation on the load transfer in an osteoporotic functional spinal unit: finite-element analysis. *Spine (Phila Pa.1976).* 2003;28:991–6.
 10. 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.
 11. Lindsay R, Silverman SL, Cooper C, et al. Risk of new vertebral fracture in the year following a fracture. *JAMA.* 2001;285:320–3.
 12. 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.
 13. Trout AT, Kallmes DF. Does vertebroplasty cause incident vertebral fractures? A review of available data. *AJNR Am.J.Neuroradiol.* 2006;27:1397–403.
 14. 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.
 15. 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.
 16. Wasnich R. Vertebral fracture epidemiology. *Bone.* 1996;18:S179–83.
 17. Kim S, Kang H, Choi J, Ahn J. Risk factors of new compression fractures in adjacent vertebrae after percutaneous vertebroplasty. *Acta Radiol.* 2004;45:440–5.
 18. Lin EP, Ekholm S, Hiwatashi A, Westesson PL. Vertebroplasty: cement leakage into the disc increases the risk of new fracture of adjacent vertebral body. *AJNR Am.J.Neuroradiol.* 2004;25:175–80.
 19. Tanigawa N, Komemushi A, Kariya S, et al. Relationship between cement distribution pattern and new compression fracture after percutaneous vertebroplasty. *Am.J.Roentgenol.* 2007;189:W348–52.
 20. Kang SK, Lee CW, Park NK, et al. Predictive risk factors for refracture after percutaneous vertebroplasty. *Ann.Rehabil. Med.* 2011;35:844–51.

골다공증성 압박 골절에서 치료 방법에 따른 새로운 압박 골절의 분석

김정훈 • 김성수* • 이동현* • 임동주† • 최병완* • 김진환 • 김진혁† • 정성재†

인제대학교 일산백병원 정형외과, 해운대백병원 정형외과*, 상계백병원 정형외과†

연구 계획: 다기관 후향적 연구

목적: 본 논문은 골다공증성 압박 골절 후 새롭게 나타나는 압박 골절을 조사, 분석하여 치료 방법에 따른 차이를 알아보고자 하였다.

선행 문헌의 요약: 골다공증성 압박 골절 치료의 한 방법으로 사용되는 경피적 척추 성형술이나 풍선 성형술은 삽입되는 시멘트로 인해 추체의 강도를 비정상적으로 증가시켜 새로운 압박 골절을 증가시킬 수 있다는 보고가 있다.

대상 및 방법: 본 연구는 3개의 병원에서 골다공증성 급성 압박 골절에 대한 치료를 시행하고, 1년째 척추 영상을 얻을 수 있었던 환자 135명을 대상으로 후향적으로 조사하였다. 평균 연령은 72.6세(54~92세)이었고 여자는 119명, 남자는 16명이었다. 보존적 치료를 시행한 군과 성형술(척추 성형술 또는 풍선 성형술)을 시행한 군으로 나누어 동반 질환 여부, 체질량 지수(BMI), 골밀도, 급성 압박 골절의 부위, 기존 압박 골절의 유무, 1년째 새롭게 발생한 골절의 발생 빈도 및 부위 등을 조사하였다.

결과: 보존적 치료를 시행한 군은 76명, 성형술을 시행한 군은 59명이었다. 두 군간의 연령, 성별, 동반 질환 여부, BMI, T-score와 골밀도, 급성 압박 골절 부위, 기존 압박 골절의 빈도에는 유의한 차이는 없었다($p > 0.05$). 1년째 새로운 척추 골절은 총 25명(25/135, 19%)에서 발견되었다. 보존적 치료를 시행한 군에서 6명(6/76, 8%), 성형술을 시행한 군에서는 19명(19/59, 32%)에서 발견되어, 성형술에서 시행한 군에서 유의하게 높은 빈도를 보였다($p = 0.0007$). 성형술을 시행한 군에서 척추 성형술과 풍선 성형술간에는 새로운 척추 골절의 빈도는 유의한 차이가 없었다($p > 0.05$). 성형술을 시행한 군에서 새로운 골절은 인접 추체에서 발생한 경우(14/19, 74%)가 많았지만, 보존적 치료를 시행한 군에서는 인접 추체가 아닌 추체에서 새로운 골절이 발생한 경우(4/6, 67%)가 많았다.

결론: 골다공증성 압박 골절 후에 1년째 새로운 압박 골절은 19%에서 발생하였다. 척추 성형술이나 풍선 성형술은 보존적 치료보다 새로운 압박 골절의 발생을 유의하게 증가시켰으며, 특히 인접 추체에 높은 빈도로 골절이 발생하였다.

색인 단어: 골다공증성 압박 골절, 척추 성형술, 풍선 성형술, 새로운 척추 골절

약칭 제목: 새롭게 발생한 골다공증성 척추 골절