

급속히 전신 상태가 악화되는 다발성 척추 압박 골절 환자에서 시행한 다구간 척추성형술 - 증례 보고 -

이화여자대학교 의학전문대학원 마취통증의학과

변종민 · 박학수 · 김진

One-stage multi-level vertebroplasty for a patient with a rapidly deteriorating condition due to multiple vertebral compression fractures

- A case report -

Jong Min Byun, Hahck Soo Park, and Jin Kim

Department of Anesthesiology and Pain Medicine, Ewha Womans University School of Medicine, Seoul, Korea

Vertebral compression fractures are the most prevalent complications of osteoporosis, with symptoms of low back pains. Basically, the vertebral compression fractures are regarded as a self-limiting disease, and thus, conservative treatment is enough for most cases, but nevertheless, they have the potential to cause significant rates of disability and morbidity. Percutaneous vertebroplasty is a widely used minimally invasive procedure, where the outcome is largely affected according to appropriate selections of patients and the time of the procedures. We hereby report a multi-level percutaneous vertebroplasty for a patient with multiple compression fractures which accompanies the Kummell's disease with rapidly deteriorating general condition despite his conservative treatments. (*Anesth Pain Med* 2014; 9: 165-169)

Key Words: Kummell's disease, Multilevel vertebroplasty, Vertebral compression fractures.

Received: December 13, 2013.

Revised: December 26, 2013.

Accepted: January 14, 2014.

Corresponding author: Hahck Soo Park, M.D., Ph.D., Department of Anesthesiology and Pain Medicine, Ewha Womans University School of Medicine, 1071, Anyangcheon-ro, Yangcheon-gu, Seoul 158-710, Korea. Tel: 82-2-2650-2688, Fax: 82-2-2650-2924, E-mail: ingoo97@lycos.co.kr It was presented the 57th Scientific Meeting of the Korean Pain Society, November 2013, Grandhiltonseoul Hotel Convention Center, Seoul, Korea.

척추 압박 골절(vertebral compression fracture)은 자가 회복 질환(self-limiting disease)으로 알려져 있지만, 일부의 환자에서는 척추후만증의 진행, 식욕 감소와 영양부족, 폐기능 저하, 심부정맥혈전증, 욕창 등으로 이환될 수 있다[1,2]. 이러한 합병증은 때로는 치명적일 수 있으며 사회적인 고비용을 소모하게 되므로 환자의 상태를 주도 면밀하게 관찰하여, 필요한 경우 즉각적인 중재적 시술이 요구된다. 본 저자들은 적극적인 보존적인 치료에도 불구하고 새로운 압박 골절과 Kummell's disease가 발생하고 전신 상태가 급격히 악화되는 다발성 척추 압박 골절 환자에서 다구간 경피적 척추성형술(multi-level percutaneous vertebroplasty)을 시행하였기에 이를 문헌 고찰과 함께 보고하는 바이다.

증례

66세 여자 환자가 3개월 전부터 시작된 요통을 주소로 통증클리닉으로 내원하였다. 요통은 3개월 전 흉추부 통증과 함께 나타났으며 흉추-요추 이행부를 중심으로 빠르고 시큰거리는 양상이었고, 가만히 누워 있으면 완화되고 몸을 일으키거나 돌아누울 때 악화되었다. 당시 단순방사선상 요추 1번의 압박 골절과 흉추부의 대상포진으로 각각 진단받고 보존적 치료 후 호전되는 양상을 보였으나, 내원 2주전부터 아파서 걷지 못하고 가만히 앉아 있기 힘들 정도로 허리 통증이 악화되었다(VAS 8). 환자는 9개월 전 피부과에서 수포성 유사천포창(bullous pemphigoid)으로 진단받고 면역억제 치료를 위해 메틸프레드니솔론 12-16 mg과 사이클로스포린 75 g을 매일 복용하고 있었다. 그 외 다른 병력은 부인하였다.

이학적 검진상 환자는 월상안(moon face) 소견을 보였으며, 흉추 하부에서 요추에 걸쳐 심한 압통을 호소하였다. 척추의 압박 골절을 의심하여 시행한 골밀도 검사 상 T-Score -4.0의 중증 골다공증 소견을 보였고, 자기공명영상에서 흉추 하부에서 요추까지 T9, T11, T12, L1, L2, L3,



Fig. 1. Lumbar MRI. (A) Acute benign compression fracture, T9, T12, L4, Sub-acute benign compression fracture, T11, L1, L2, L3, L5 in first MRI. (B) Newly developed acute benign compression fracture of T10 (gray arrow) in second MRI. (C) Suggestive of Kummell's disease at T12 (white arrow) in second MRI.

L4, L5 레벨에서 다발성 골절소견이 발견되었다(Fig. 1A). 환자는 심한 통증을 호소하여 입원 후 급성 골절에 대하여 척추성형술을 시행받기로 하였으나 시술 전 시행한 혈액 검사상 WBC $12.63 \times 10^3/\mu\text{l}$, C-reactive protein 2.95 mg/dl (정상치 < 0.06 mg/dl)으로 급성 감염이 의심되는 소견이 관찰되어 시술을 2주 후로 연기하고 경구용 항생제와 경피용 진통제를 처방 받고 퇴원하였다. 그러나 환자는 지속적으로 악화되는 통증으로 퇴원 10일 후 응급실을 통해 신경외과로 재입원하였다. 환자는 화장실 가기도 어려울 정도로 일상 생활이 불가능 하였고 침상 생활이 길어지면서 경구 영양 섭취가 불량하며 전신 쇠약감을 호소하였다. C-reactive protein은 0.84 mg/dl로 감소하였으나 열과 오한이 반복되면서 심한 기침과 가래가 동반된 체위성 무기폐 소견을 보였고, 등 부위에 기존의 피부 질환과는 별개로 초기 압박 궤양(decubitus ulcer)으로 추정되는 피부 병변들이 추가로 관찰되었다. 발열의 원인과 향후 계획에 대해 감염내과와 신경외과에서는 부신기능부전에 의한 발열과 척추추간관염(spondylodiscitis)을 배제할 수 없다는 판단을 하였다. 신경외과에서는 호르몬 치료를 포함한 보존적 치료를 우선적으로 고려하였으나 통증과 전신상태가 계속 악화되어 환자와 보호자의 요청에 의해 통증클리닉으로 전과되었다. 척추추간관염을 배제하기 위해 이전 자기공명영상과 3주 후 촬영한 조영증강 자기공명영상에서 T10의 새로운 급성 압박 골절 소견과 T12의 Kummell's disease 소견이 관찰되었고, 척추추간관염을 시사하는 소견은 관찰되지 않았다(Figs. 1B and 1C). 이 당시 저자들은 적극적인 보존적 치료에도 불구하고 증상과 방사선학적 소견이 지속적으로 악화되고, 폐기능 저

하, 욕창, 영양 불량 등이 동반이환되어 급속도로 전신 상태가 악화되며, 척추성형술의 급기인 척추추간관염을 배제할 수 있으므로, 즉각적인 중재적 시술이 필요한 상태로 판단하였다. 심한 압통점을 호소하고 자기공명영상에서 급성 골절 소견을 보이는 T9, T10, T12, L4의 척추성형술을 시행하면서 치유가 지연되고 있는 T11 레벨의 아급성 골절도 척추성형술로 보강하기로 계획하였다.

환자는 복외위를 취하고 흉추 중간 부분에서 요추부까지 넓은 부위를 베타딘으로 소독하고 무균 드래핑 하였다. 시술 중에는 심전도, 비침습적 혈압계, 맥박산소포화도 측정기를 부착하고 비강 케놀라(nasal prong)를 통해 100% 산소 2 L/min를 투여하였다. 실시간 영상 투시 장치를 이용하여 T9, T10, T11, T12 척추체를 목표점으로 잡고 피부 국소 마취 후, 11G Jamshidi 바늘(vertebroplasty needle, HyunMedics, Korea)을 지그재그 순서로 조심스럽게 삽입하고 단축 척추경을 경유하여 전진시켰다. 전후상과 측면상을 반복적으로 확인하여 바늘 끝이 측면상에서 척추체 전방 1/3 지점, 전후상에서 척추체의 중앙까지 전진시키고 1.0 ml 주사기를 이용하여 polymethylmethacrylate 성분의 골시멘트(Exolent Spine, Elmdown LTD, England)를 주입하였다(Fig. 2). 골시멘트가 척추체의 경계를 넘거나 경막외, 정맥내 누출을 시사하는 소견은 관찰되지 않았으며, 시술 중 환자의 활력징후에서도 이상 소견은 관찰되지 않았다. 같은 방법으로 L4 척추성형술을 시행한 후 시술을 종료하였다. 총 시술 시간은 35 분이었고, 각 레벨별로 주입된 골시멘트의 양은 T9 : 1.5 ml, T10 : 1.5 ml, T11 : 1.0 ml, T12 : 1.5 ml, L4 : 2.5 ml 였다. 시술 후 환자는 4시간 동안 절대적 침상 안정을 유지

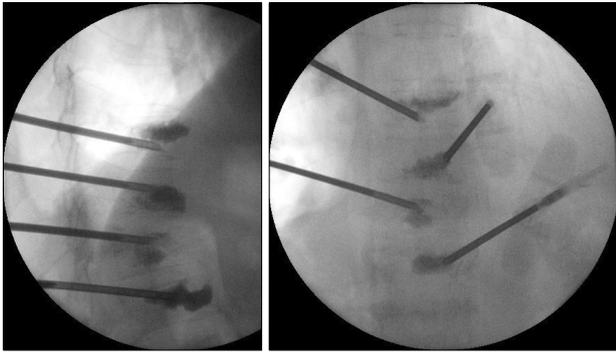


Fig. 2. Multi-level vertebroplasty. Lateral and anteroposterior image of multi-level vertebroplasty (T9-T12) in zig-zag order for better scar and stability of spinal body.

하였다.

시술 다음 날 환자의 요통은 VAS 3 정도로 감소하였고, 보조기를 이용한 보행이 가능하였다. 환자에게 골다공증 치료의 필요성에 대해 설명하고 비스포스포네이트 제제를 처방하고 추가 골절 예방을 위해 1개월 동안 코르셋을 착용하도록 교육하고 퇴원하였다. 시술 1개월과 3개월 후 추적 관찰에서 환자는 지팡이를 짚고 자가 보행이 가능하였으며, 경한 요통은 지속되었으나 일상 생활에 지장을 주지는 않았다. 입원시 관찰되던 호흡기 증상과 등쪽의 피부 병변도 회복되었다.

고 찰

골다공증성 압박 골절 환자의 치료는 보존적 치료와 수술적 치료로 나누어진다. 보존적인 치료는 충분한 침상 안정, 보조기의 착용, 경구 진통제의 복용, 물리치료 및 재활 치료로 이루어지며, 기저 질환인 골다공증에 대한 예방 및 치료도 병행되어야 한다[1,2]. 이전의 연구들에서 보존적인 치료를 시행한 대부분의 환자에서 3개월 내에 충분한 통증 호전을 보이며, 60-70%의 환자에서 그 효과가 1년 이상 지속됨을 보고한 바 있다[3,4]. 보존적인 치료에도 불구하고 지속적인 통증을 보이는 환자에서는 수술적 치료를 고려하게 된다. 경피적 척추성형술은 가장 널리 이용되는 최소침습적 시술로, 이화된 척추체에 polymethylmethacrylate (PMMA) 성분의 골시멘트를 주입하여 척추체의 강도를 보강해 주는 시술이다. 척추성형술은 압박 골절 환자의 통증을 감소시키고 삶의 질을 높여 주며, 치료 효과는 즉각적으로 나타나며 장기간 지속되는 것으로 보고되고 있다[1,2,5].

많은 데이터의 축적에도 불구하고 척추성형술이 보존적인 치료보다 우수한 성과를 보이는지에 대해서는 아직 논란이 있다[6-9]. 많은 논란을 일으킨 2009년 New England Journal of Medicine에 발표된 두 이중맹검 무작위 대조군

연구에서 척추성형술을 시행한 군이 대조군에 비해 통증 조절과 기능에 있어 유의한 차이를 보이지 않았다고 보고하였다[8,9]. 특히 Buchbinder 등의[8] 연구에서는 대조군 환자에게 실제로 국소마취를 한 후 13G Jamshidi 바늘을 삽입하여 척추체 후궁을 접촉하고 부드럽게 망치질을 하고 PMMA 파우더를 녹여서 특유의 냄새가 퍼지도록 모의 척추성형술을 시행하였고, 시술 후 1주, 1, 3, 6개월 후 성적에서 척추성형술 군과 차이가 없었다고 보고하였다. 이 연구들에 대한 여러 비판도 있어 왔는데, 적은 환자군수, 저빈도의 시술 간격, 부적절한 시술과정과 더불어, 분명하지 않고 느슨한 대상 선정에 집중되었다[1,2].

종합해보면 척추성형술을 고려함에 있어 환자군의 선택과 중재의 시점이 핵심적인 요소가 될 것이다. 느슨한 적응증의 적용은 보존적 치료만으로 회복될 수 있는 환자에게 침습적인 시술을 하게 되는 과잉 진료를 유발할 수 있고, 결과적으로 치료군 - 대조군의 성과 차이를 희석하게 된다. 반대로 문헌에 따라 2주에서 3개월로 제시되는 보존적 치료의 기간을 지나치게 엄격하게 적용하면 적절한 치료 시기를 놓치어 환자의 삶의 질을 떨어뜨리게 되고 불필요한 사회경제적인 비용을 소모하게 된다. 앞선 연구에서 보존적 치료에 반응하지 않는 환자들에서 통계적으로 유의미한 선행요인(predisposing factor)은 발견되지 않았다[3,4]. 따라서 환자 개인에 개별화된 검진과 검사를 통해 통증 양상의 변화를 주도 면밀하게 관찰하고, 임상적인 단서를 놓치지 않는 것이 중요하다.

본 증례에서 환자는 병력상 의인성 쿠싱 증후군이 의심되는 상태로, 비교적 단기간에 급격한 골다공증과 압박 골절이 진행되었다. 적절한 보존적 치료에도 불구하고 새로운 골절이 발생하였고, 일부 골절이 치유되지 못하고 지연성 골괴사(Kummell's disease) 소견을 보였으며 지속되는 침상 생활로 인해 식욕저하로 인한 영양부족, 체위성 무기폐, 욕창이 진행되었다. 또한 매우 드물지만 환자의 장기간 스테로이드 복용력과 심한 지속적 통증을 고려해 볼 때 척추추간관염을 의심할 수도 있으나, 방사선학적으로 추간관의 협착과 소실 여부를 통해서 95% 내외의 민감도와 특이도로 감별할 수 있으며, 확진이 어려울 경우 2-4주 후 조영증강 자기공명영상을 확인하도록 권장하고 있다[10]. 본 증례에서 3주 후 재촬영한 조영증강 자기공명영상에서 감염을 의심할만한 소견이 발견되지 않았으므로 척추추간관염을 배제할 수 있었다. 이런 소견들을 종합할 때 환자의 다발성 압박 골절 자체로 인한 통증과 급격한 전신상태의 악화 소견에 대해 즉각적인 중재적 시술이 필요하다고 판단하여 다구간 척추성형술을 계획하였다.

척추성형술이 도입된 초기의 가이드라인에는 한번에 3구간 이하의 척추성형술을 시행하라는 권고가 있었으나 적절한 근거를 가진 것은 아니었다. 시술 경험이 축적되고 기

기들이 발전됨에 따라 척추성형술의 합병증은 매우 드물게 보고되었고, 대부분 무증상이거나 자연적으로 호전되는 양상을 보였다[1]. 따라서 과거에 금기로 여겨지던 척추성형술의 적응증과 시행 가능한 개수를 확장하고 합병증을 줄이려는 연구가 진행되었다. Singh 등은[11] 압박 골절된 척추체의 개수와는 무관하게 척추성형술이 통증 감소 및 환자의 활동성 증가, 경구 진통제의 복용량 감소에 동등한 유효성을 보이며, 한번에 시행한 구간 수에 따른 합병증의 발생률에 유의한 차이가 없음을 보고한 바 있다. Mailli 등도[12] 한번에 3 구간 이하와 4 구간 이상에서 척추성형술을 시행한 두 군 사이에 안전성을 비교하였으며, 두 군 간에 합병증 발생률에 통계적으로 유의한 차이를 발견하지 못했다. 이전 연구에서 다구간 척추성형술을 시행한 후 인접 척추체에서 이차적인 압박 골절이 발생한 증례가 일부 보고되었으나, 시술로 인한 생역학(biomechanics)적 변화보다는 환자가 가진 기저 골다공증에 기인한 것으로 알려져 있다[1,13]. 따라서 다발성 척추 압박 골절 환자에서 한번에 다구간의 척추체를 치료하는 것이 효과적일 뿐만 아니라 기술적으로도 안전하다고 판단될 수 있으므로 척추성형술을 시행함에 있어 척추체의 개수에 제한을 둘 이유는 없어 보인다[11,12]. 단일 단계 다구간 척추성형술(one-stage multi-level vertebroplasty)을 통해 환자는 힘든 복와위 자세를 유지해야 하는 시술을 여러 번 반복하지 않아도 되며, 조기 보행과 일상 생활로의 복귀가 여러 단계에 걸쳐 시술한 경우보다 더 빨라질 수 있다고 판단된다.

보다 안전하면서 효과적인 다구간 척추성형술을 위해서 다음과 같은 사항을 고려해야 한다. 기본적으로 시술의 범위가 커지고 복잡해질수록, 보다 정확하고 세심한 시술법이 필수적이다. 또 시술 시간을 줄이고 환자의 고통을 덜기 위해서 되도록이면 단측 척추경 접근법(unipedicular approach)을 시행하는 것이 유리하다. 본 증례에서 저자들은 피부 병변과 척추경(pedicle)의 안정성을 고려하여 지그재그 순서로 접근하되, 모든 레벨에서 바늘의 끝이 전후상에서 척추체의 중앙에 접근하고, 주입된 PMMA도 가운데를 중심으로 퍼지도록 하여 충분한 골의 강성과 생역학적 효용성을 확보하였다[14]. 또한 다발성 압박 골절 환자에서 MRI 소견을 바탕으로 통증을 유발하는 것으로 추정되는 일부 척추체만을 선택하여 척추후궁골풍선복원술을 시술하였을 때 효과적인 치료 성과를 얻었다는 보고도 있으므로[15], 적절한 척추체의 선택을 통해 시술의 범위를 최소화할 수 있다. 더불어 시술 중 환자의 통증을 경감하기 위하여 감각신경을 차단할 정도의 경막외 신경블록을 미리 시행하는 것도 고려해 볼 수 있겠다.

결론적으로, 저자들은 경구용 스테로이드를 장기 복용하고 있는 요통 환자에서 심한 골다공증이 동반된 다발성 척추 압박 골절을 확인하고 다구간 척추성형술을 시행하였다.

압박 골절의 고위험군 환자에서는 적극적인 보존적 치료를 행함과 동시에 환자의 상태를 주도 면밀하게 관찰하여, 필요한 경우 즉각적인 중재적 시술을 행함으로써 치명적인 동반이환율을 낮추고 장애와 의료 비용을 줄일 수 있다.

참 고 문 헌

1. Wong CC, McGirt MJ. Vertebral compression fractures: a review of current management and multimodal therapy. *J Multidiscip Health* 2013; 6: 205-14.
2. Alexandru D, So W. Evaluation and management of vertebral compression fractures. *Perm J* 2012; 16: 46-51.
3. Klazen CA, Verhaar HJ, Lohle PN, Lampmann LE, Juttman JR, Schoemaker MC, et al. Clinical course of pain in acute osteoporotic vertebral compression fractures. *J Vasc Interv Radiol* 2010; 21: 1405-9.
4. Venmans A, Klazen CA, Lohle PN, Mali WP, van Rooij WJ. Natural history of pain in patients with conservatively treated osteoporotic vertebral compression fractures: results from VERTOS II. *AJNR Am J Neuroradiol* 2012; 33: 519-21.
5. Cheung G, Chow E, Holden L, Vidmar M, Danjoux C, Yee AJ, et al. Percutaneous vertebroplasty in patients with intractable pain from osteoporotic or metastatic fractures: A prospective study using quality-of-life assessment. *Can Assoc Radiol J* 2006; 57: 13-21.
6. Klazen CA, Lohle PN, de Vries J, Jansen FH, Tielbeek AV, Blonk MC, et al. Vertebroplasty versus conservative treatment in acute osteoporotic vertebral compression fractures (Vertos II): an open-label randomised trial. *Lancet* 2010; 376: 1085-92.
7. Liu J, Li X, Tang D, Cui X, Li X, Yao M, et al. Comparing pain reduction following vertebroplasty and conservative treatment for osteoporotic vertebral compression fractures: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Pain Physician* 2013; 16: 455-64.
8. Buchbinder R, Osborne RH, Ebeling PR, Wark JD, Mitchell P, Wriedt C, et al. A randomized trial of vertebroplasty for painful osteoporotic vertebral fractures. *N Engl J Med* 2009; 361: 557-68.
9. Kallmes DF, Comstock BA, Heagerty PJ, Turner JA, Wilson DJ, Diamond TH, et al. A randomized trial of vertebroplasty for osteoporotic spinal fractures. *N Engl J Med* 2009; 361: 569-79.
10. Jun JH, Kim HK, Chung MH, Choi YR, Kim SH. Acute low back pain revealed as pyogenic spondylitis—A report of 2 cases—. *Anesth Pain Med* 2010; 5: 187-91.
11. Singh AK, Pilgram TK, Gilula LA. Osteoporotic compression fractures: outcomes after single- versus multiple-level percutaneous vertebroplasty. *Radiology* 2006; 238: 211-20.
12. Mailli L, Filippidis DK, Brountzos EN, Alexopoulou E, Kelekis N, Kelekis A. Clinical outcome and safety of multilevel vertebroplasty: clinical experience and results. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2013; 36: 183-91.
13. Zou J, Mei X, Zhu X, Shi Q, Yang H. The long-term incidence of subsequent vertebral body fracture after vertebral augmentation therapy: a systemic review and meta-analysis. *Pain Physician* 2012; 15: E515-22.

14. Chen B, Li Y, Xie D, Yang X, Zheng Z. Comparison of unipedicular and bipedicular kyphoplasty on the stiffness and biomechanical balance of compression fractured vertebrae. *Eur Spine J* 2011; 20: 1272-80.
15. Yang HL, Wang GL, Niu GQ, Liu JY, Hiltner E, Meng B, et al. Using MRI to determine painful vertebrae to be treated by kyphoplasty in multiple-level vertebral compression fractures: a prospective study. *J Int Med Res* 2008; 36: 1056-63.