

Late Pyogenic Spondylitis after Vertebroplasty with PMMA-filled Adjacent Segments - A Case Report -

Eui-Sung Choi, M.D., Yong-Min Kim, M.D., Suri Chong, M.D.

J Korean Soc Spine Surg 2016 Jun;23(2):108-113.

Originally published online June 30, 2016;

<http://dx.doi.org/10.4184/jkss.2016.23.2.108>

Korean Society of Spine Surgery

Department of Orthopedic Surgery, Gangnam Severance Spine Hospital, Yonsei University College of Medicine,
211 Eunjuro-ro, Gangnam-gu, Seoul, 06273, Korea Tel: 82-2-2019-3413 Fax: 82-2-573-5393

©Copyright 2016 Korean Society of Spine Surgery

pISSN 2093-4378 eISSN 2093-4386

The online version of this article, along with updated information and services, is
located on the World Wide Web at:

<http://www.krspine.org/DOIx.php?id=10.4184/jkss.2016.23.2.108>

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Late Pyogenic Spondylitis after Vertebroplasty with PMMA-filled Adjacent Segments - A Case Report -

Eui-Sung Choi, M.D., Yong-Min Kim, M.D., Suri Chong, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Chungbuk National University, Cheongju, Korea

Objectives: To report a rare case of late pyogenic spondylitis around the cement mass in T12 that developed 4 years after vertebroplasty with L1-3 bodies already filled with cement due to previous vertebroplasty.

Summary of Literature Review: Pyogenic spondylitis after vertebroplasty is a rare complication, but very difficult to manage.

Materials and Methods: A 56-year old female visited us with pyogenic spondylitis around the T12 body. The bodies of L1-L3 had been filled with cement eight years previously, followed by another vertebroplasty for T12 four years previously in a local clinic. At first, conservative management with intravenous antibiotics was attempted for 8 weeks, without clinical improvement. Therefore, anterior surgery for T12 corpectomy, removal of the cement, and fusion was performed.

Result: The infection was cured and anterior fusion was achieved, and the patient was able to return to her previous activities.

Conclusions: Though previous vertebroplasty of the adjacent vertebral body seemed to be a major obstacle to achieving fusion, anterior surgical treatment was the ultimate solution to this complex problem.

Key words: Late pyogenic spondylitis, Adjacent vertebroplasty, Surgical intervention

서론

척추체의 혈관중에 처음으로 골시멘트(Polymethylmethacrylate 이하 PMMA)를 주입하여 통증 완화 사례가 보고된 이후 경피적 척추 성형술은 골다공증에 의한 압박골절 및 척추체 악성 종양 등의 치료에 널리 이용되고 있다. 비교적 안전하며 합병증의 발생 빈도가 낮고(1-3%) 발생하여도 임상적으로 경미한 질환들이 대부분이나, 드물게 영구적인 신경손상이나 폐색전증, 폐혈증 등의 심각한 합병증도 발생할 수 있다.¹⁻³⁾

척추 성형술의 합병증 중 화농성 척추염은 드물어 전세계적으로 약 16건이 보고되었는데 시술 6개월 이후 발생한 지연성 감염은 5예였고 이들 중 4예가 기저질환이 있는 60세 이상의 고령 환자였다. 저자들은 기저질환이 없는 56세 여자 환자에서 경피적 척추 성형술 시행 4년이 경과한 뒤 시멘트 주위에 화농성 척추염이 발생한 증례를 경험하였다. 하부 인접 척추체가 이미 척추 성형술이 시행되어 있고 척추염이 발생한 척추체는 용해되어 치료상 어려움이 있었으나 전방도달 수술법으로 성공적인 결과를 얻었기에 문헌 고찰과 함께 보고하는 바이다.

증례 보고

56세 여자환자가 내원 1개월 전부터 발생한 좌측 옆구리 통증

과 발적, 부종을 주소로 내원하였다. 과거력 상 8년 전 타병원에서 제 5요추-1천추간 후방감압술 및 유합술과 함께 제 1-3요추에 척추 성형술을 시행받았고, 4년 전 같은 병원에서 제 12흉추에도 척추 성형술을 시행하였다. 제 12흉추 척추 성형술로부터 약 1년 뒤 좌측 흉쇄관절 및 흉벽, 종격의 농양으로 본원 흉부외과에서 수술적 치료를 받은 바 있으며 이때 갑상선기능항진증이 진단되었다. 당시 균 배양 검사는 음성이었다.

진찰 소견상 흉요추부의 후만변형과 함께 좌측 옆구리의 부종 및 발적, 압통(Fig. 1)이 있었다. 내원 당시 체온은 37.4°C, 혈액검사상 백혈구 수치는 9400/ μ L (중성구 77.9%), ESR은 120 mm/hrs, C-reactive protein (CRP)는 9.52 mg/dL로 증가되었다. 단순방사선사진(Fig. 2)에서는 제 12흉추 척추체의 심한 골파괴와 후만 변형이 관찰되었고 전산화 단층 촬영상(Fig. 3) 인접 추체인 제 1요추는 상부 종판의 일부를 포함하여 추체의 대부분이

Received: April 16, 2014

Revised: July 1, 2014

Accepted: December 30, 2015

Published Online: June 30, 2016

Corresponding author: Yong-min Kim, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Chungbuk National University Hospital, 1Sunhwanro 776, Heungdukgu, Cheongju, Korea,

TEL: +82-43-269-6077, **FAX:** +82-43-274-8719

E-mail: ymkim@chungbuk.ac.kr



Fig. 1. A gross photograph of the patient shows a kyphotic back and erythematous swelling on the left flank.

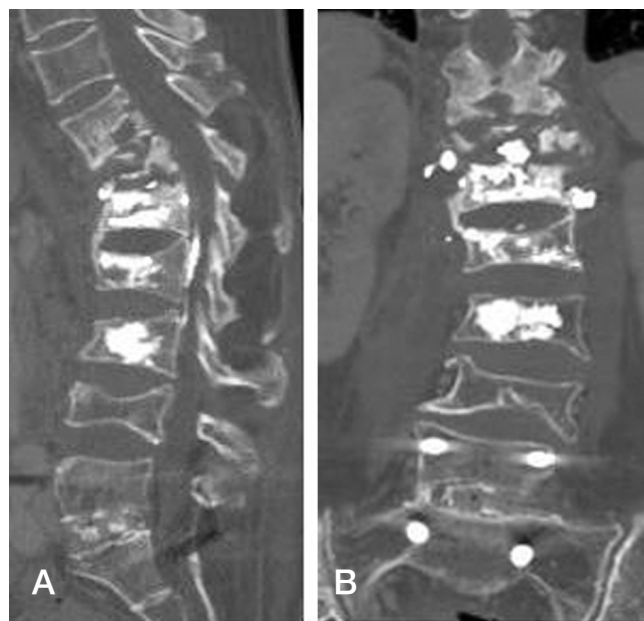


Fig. 3. CT images reveal that most of the bone was dissolved and only the cement mass in the T12 body was remaining (A). The PMMA mass in the L1 body seemed to invade the upper end plate (B).

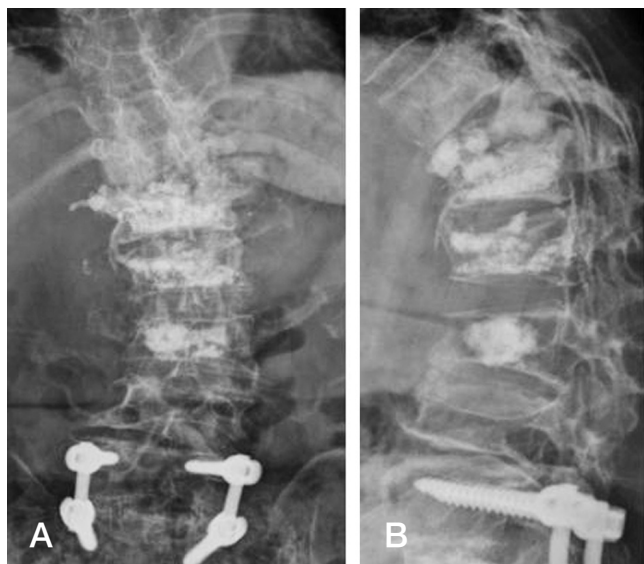


Fig. 2. A simple X-ray shows cement-filled vertebral bodies from T12 to L3 (A) and acute kyphosis (B) at thoracolumbar junction due to collapse of the T12 body.

골시멘트로 가득차 있었다.

제 1요추체안에 시멘트가 충전되어 있어 고식적인 전방 수술을 시행할 경우 척추체간 골유합을 확신할 수 없었고 급격히 악화된 전신 상태를 고려하여 우선 수술적 치료를 보류하고 항생제 치료(cefazolin, clindamycin)와 카테터를 이용한 경피적 농양 배농을 시도하기로 하였다. 배양검사 결과 Methicillin-resistant

Staphylococcus aureus (MRSA)가 동정되어 Vancomycin과 clindamycin을 정맥 주사하던 중 4주 뒤 전신적인 피부발진이 발생하여 teicoplanin으로 변경하였다. 보존적 치료 5주 경 CRP 등 감염 수치가 약간 호전을 보였으나 곧이어 상승하였고, 절개 창상으로부터의 배농도 줄지 않았다. 7주가 경과했음에도 혈액 검사 결과(CRP 5.60 mg/dL) 및 감염증상이 호전되지 않아, 자기 공명영상을 실시한 결과(Fig. 4), 제 12흉추체의 골실질은 거의 다 용해되어 없어진 상태였고, 시멘트 조각들 주위로 다량의 농양이 관찰되었다. 보존적 방법으로는 감염치료가 불가능하다고 판단하여 입원 8주에 제 12흉추체 및 시멘트 제거술에 이어 장골능 및 늑골을 이용한 전방 유합술을 시행하였다. 수술 시 제 12흉추체는 대부분 용해되어 심하게 파괴되어 있었고 다량의 농이 제거되었으며 농양 내 골시멘트 7조각을 제거하였다(Fig. 5). 제 1요추의 상부 종판은 골질이 유지되고 있었기에 유합술이 시도되었다. 술 후에도 teicoplanin을 지속적으로 정주하였다. 수술 후 3주째부터 휠체어를 이용한 기동이 시작되었고, 4주째부터는 보조기 착용 하에 보행이 가능하였다. 수술 후 6주 퇴원 시 CRP 1.53 mg/dL로 호전되었으나 재발을 방지하기 위해 경구 항생제 levofloxacin을 투여하였다. 수술 후 12주에 CRP가 정상화 되어 항생제 복용을 중단하였고 일상생활의 영위가 가능하였다. 술 후 6개월에 시행한 컴퓨터 단층촬영상 추체 높이의 소실 없이 골유합이 진행중임을 확인할 수 있었고(Fig. 6) 27 개월에 시행한 단순 방사선 촬영상 제 12흉추와 제 1요추사이의 뚜렷한 골연결이 관찰되었다(Fig. 7). 현재 환자는 감염 발생 이전 수준

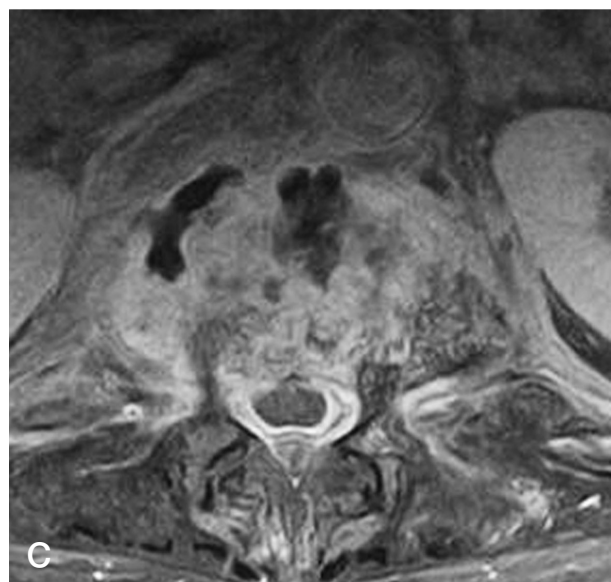
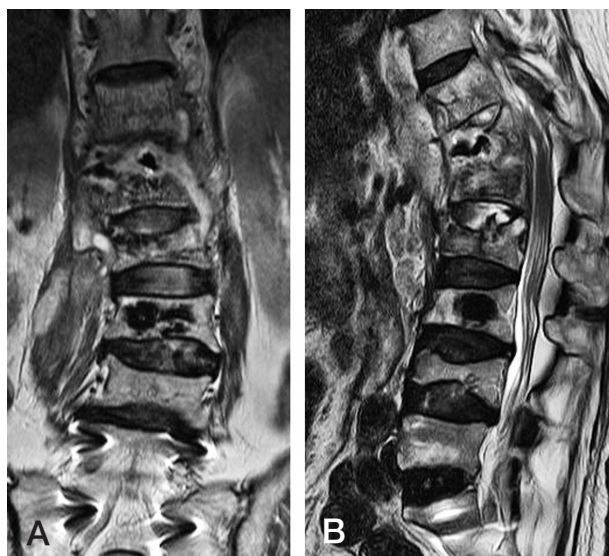


Fig. 4. MRI images show a few cement masses floating in the T12 body surrounded by fluid collection (**A-C**).



Fig. 5. Via an anterior approach, the T12 body was explored so that all the cement material was removed. A strut graft taken from the iliac crest and pieces of a rib that had been resected for the anterior approach were inserted into the empty T12 body space.



Fig. 6. CT images at postoperative 6 months show ongoing fusion around the graft bones in both the coronal (**A**) and sagittal (**B**) plane.

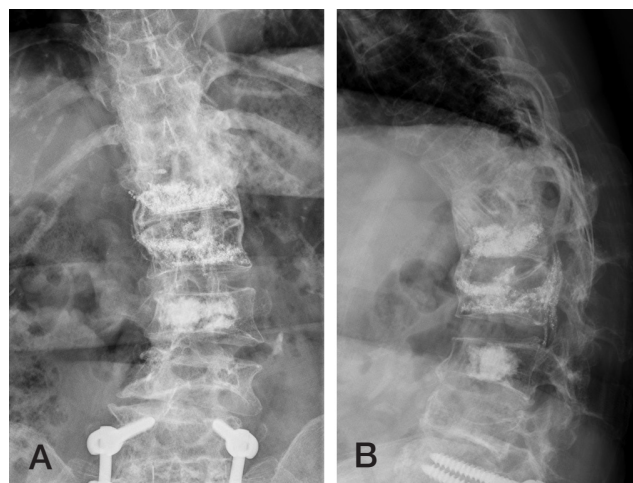


Fig. 7. Anteroposterior (**A**) and lateral (**B**) X-ray images reveal perfect fusion from T11 to L1 across the graft bones.

의 활동이 가능한 상태이다.

고찰

척추 성형술은 비교적 간단하고 합병증의 발생 빈도가 낮아 골다공증성 압박 골절에서 신속한 통증 감소를 위해 널리 사용되고 있는 시술이다. 대부분의 합병증은 임상적으로 경미하나 드물게 폐색전증, 신경마비, 화농성 척추염 등의 치명적인 합병증이 발생할 수 있으며,¹⁻³⁾ 특히 화농성 척추염은 전 세계적으로 16예가 보고되었을 정도로 매우 드물지만 적절한 치료가 이루어지지 않을 경우 생명을 위협할 수 있는 심각한 감염증이다.

Table 1. Reported cases of late infection after vertebroplasty

	Age/Sex	Level	Vertebroplasty to infection	Underlying disease	Treatment	Cultured microorganism	Antibiotics Duration
Lee ⁶⁾	74/F	L2-3	3 Years	DM	Corpectomy AIF (iliac bone)	Us	Us Us
Shin ⁷⁾	64/F	L1-3	15 months	Renal cell carcinoma	AIF (mesh), PI	<i>E. faecalis</i>	Us 6 weeks
Shin ⁷⁾	78/F	L2-3	25 months	DM, HTN	AIF (iliac bone), PI	<i>Staphylococcus aureus</i>	Us 6 weeks
Vats ¹⁰⁾	73/F	L1	6 months	DM	Conservative antibiotics	<i>Streptococcus agalactiae</i>	Ceftriaxone 6 weeks
Walker ¹¹⁾	49/F	L3	8 months	Diskitis	AIF, PI	<i>Staphylococcus aureus</i>	Us Us
The Authors	56/F	T12	4 years	None	Cement removal, AIF (iliac bone)	<i>Staphylococcus aureus</i>	Teicoplanin 6 weeks

*AIF=anterior interbody fusion, PI=posterior instrumentation, DM=Diabetes mellitus, UTI=Urinary tract infection, RA = Rheumatoid arthritis, Us=unstated. *E. faecalis*=*Enterococcus faecalis*, HTN=hypertension.

문헌에 보고된 16예 중 8예에서 시술 후부터 발병까지의 기간이 3개월 이내였고 Wimmer 등⁴⁾이 기술한 지연성 감염의 기준인 술후 20주 이후에 발생한 경우는 5예였다. Clark 등⁵⁾처럼 술후 1년 이상을 기준으로 삼을 경우 단 3예만 해당되었으며 이는 모두 국내학자가 보고한 증례들이었다.^{6,7)} 본 증례는 척추성형술 4년 후에 발병하였기에 현재까지 보고된 증례 중 가장 오랜 기간 경과 후에 발생한 것이다. 16예에서 감염 관련 요소로는 당뇨 6예, 면역 억제 치료를 받은 환자 2예, 요로감염 2예가 있었고 그 외에 간경변, 신세포암, 부신부전증 등의 병력이 있었다. Yu 등⁸⁾이 발표한 사례는 시술 전 요로감염이 있었으며, 수술 전 감염 여부의 평가의 필요성을 제시하였다. Lee 등⁶⁾은 당뇨 환자에서 발생한 2예의 화농성 척추염을 보고하면서 척추 성형술 후 반복적인 요통 발생시 화농성 척추염의 가능성을 고려해야 하고, 위험군에서는 예방적 항생제가 필요하며 항생제 함유 시멘트 사용이 고려되어야 한다고 주장하였다. Olmos 등²⁾은, 특별한 병력 없는 환자의 시술 10일 후 발생한 사례를 보고하였고, 시술 중 감염이 되었을 것이라 판단하였다. 본 증례는 특별한 기저질환은 없었으나, 제 12흉추체 척추 성형술 1년 후에 좌측 흉쇄관절 및 흉벽, 종격의 농양으로 본원 흉부외과에서 항생제 및 수술적 치료를 시행 받았고, 이때 갑상선 기능항진증이 진단된 특이 사항은 있었으나, 3년 뒤의 추체 감염의 원인인지는 확실치 않았다.

문헌 상의 16예 중 3예를 제외한 13예에서 수술적 치료를 시행하였다고 보고하였고(Table 1), 보존적 치료가 유효했던 3예 중 1예는 비교적 단기간(2주)에 합병증이 발병한 증례였고, 2예는 척추 성형술 시술 후 화농성 척추염의 발병까지의 기간이 명시되지 않았으므로 조기 감염에서는 시도해 볼만한 방법으로 생

각되었다.^{9,10)}

많은 연구에서 척추성형술 후에 화농성 척추염 발병의 가능성을 염두에 두어야 하고 발생하였을 경우 적극적인 항생제 치료와 함께 수술적 치료가 필요하다고 제안하였다.^{1-3,6-8)} 본 증례는 감염 추체와 인접한 제 1요추 또한 PMMA로 가득 차 있었던 상태라서 전방 수술 시 성공적인 골유합을 얻을 수 있을 지가 우려되어 보존적 치료를 8주간 시도하였으나 5주 경에는 조금 호전을 보이는 듯 하다가 결국 임상증상 및 감염수치가 호전되지 않아 전방고정수술을 선택하였고, 다행히 비교적 잘 보존된 제 1요추의 상부중판골을 통해 유합을 얻을 수 있었다. 만일 제 1요추로는 골유합을 얻을 수 없는 상태였다면 Walker 등¹¹⁾의 증례처럼 제 1요추까지도 추체 절제를 실시하고 보다 긴 2분절 전방유합술도 검토할 수 있을 것이다. 타 보고들에서는 금속 케이지를 이용한 고정도 보고되었으나^{7,11)} 본 증례는 골다공증이 심하였고 병소의 후만 변형 또한 심하여서 금속고정술은 시도하지 않았다. 현재까지 보고된 연구들을 종합하여 볼 때, 경피적 척추 성형술 후 발생한 화농성 척추염의 발생을 막기 위해서는 시술 전 요로감염 혹은 여타 전신적 감염이 없는지 살펴보아야 하고, 만약 선행 감염이 진단되면 완치 될 때까지 척추 성형술은 보류되어야 하며 시술 후에도 장기간의 항생제 치료가 필요하다. 또한 당뇨, 악성 종양 등 면역이 억제되어 있는 환자군에서는 항생제 함유 골시멘트나 예방적 항생제의 사용도 고려해야 한다.^{10,11)}

Vaudaux 등¹²⁾은 PMMA에 *S. aureus*를 접종한 후 기니아피그의 복막 삼출액과 접촉시킨 후 대식작용에 저항하는 *S. aureus*의 생존율을 측정하는 연구를 통해 PMMA에 *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*)가 감염되었을 시 다형핵 백혈구의 대식작용에 저항성을 갖는다는 내용을 발표하였다. 그 이유로는 *S. aureus*가

glycocalyx를 생산하여 PMMA가 대식작용에 저항할 수 있도록 변형되었을 것이라고 설명하였다. 따라서 골시멘트를 사용한 경피적 척추 성형술 이후 발생하는 화농성 척추염은 항생제 치료에 큰 저항성을 갖는 것으로 생각할 수 있다. 본 증례에서도 카테터를 이용한 경피적 농양 제거법¹³⁾에 이어 8주간의 항생제 치료에도 호전되지 않았다가 결국 수술적 방법으로 항생제에 저항하는 시멘트를 모두 제거한 후에야 경과가 호전되었음을 볼 때, PMMA를 이용한 척추 성형술 후 발생한 화농성 척추염, 특히 장기간 후에 발생한 경우에는 시멘트를 수술적 방법으로 제거해야 항생제의 효과를 극대화할 수 있을 것이라 사료된다. 본 증례 및 보고된 문헌들을 종합하여 볼 때 경피적 척추 성형술을 고려할 때는 면역 억제 여부 혹은 선행 감염여부를 반드시 확인해야 하고 *S. aureus*가 PMMA에 저항성을 가지는 경우 수 년이 경과한 후에도 화농성 척추염이 발생할 수 있음을 인지하여야 하며, 항생제를 이용한 보존적 치료에 의존하기 보다는 수술적 치료를 통해 골시멘트 등 감염병소를 제거하고, 골유합을 얻는 것이 가장 유용한 방법으로 보인다.

REFERENCES

- Lin W-C, Lee C-H, Chen S-H, et al. Unusual presentation of infected vertebroplasty with delayed cement dislodgment in an immunocompromised patient: Case report and review of literature. *Cardiovasc Intervent Radiol*. 2008;31:231-5. doi:10.1007/s00270-007-9234-z.
- Olmos MA, González AS, Clemente JD, et al. Infected vertebroplasty due to uncommon bacteria solved surgically: a rare and threatening life complication of a common procedure: report of a case and a review of the literature. *Spine*. 2006;31:E770-3.
- Park JS, Kim DH, Kang BJ, et al. Spinal epidural abscess and psoas abscess combined with pyogenic spondylodiscitis following vertebroplasty: A case report. *J Korean Soc Spine Surg*. 2014;21:90. doi:10.4184/jkss.2014.21.2.90.
- Wimmer C, Gluch H, Franzreb M, Ogon M. Predisposing factors for infection in spine surgery: A survey of 850 spinal procedures. *J Spinal Disorders*. 1998;11:124-8.
- Clark CE, Shufflebarger HL. Late-developing infection in instrumented idiopathic scoliosis. *Spine* 1999;15:1909-12.
- Lee CB, Kim HS, Kim YJ. Pyogenic spondylitis after vertebroplasty-A report of two cases. *Asian Spine J*. 2007;1:106-9.
- Shin JH, Ha KY, Lee JS, Joo MW. Surgical treatment for delayed pyogenic spondylitis after percutaneous vertebroplasty and kyphoplasty. Report of 4 cases. *J Neurosurg Spine*. 2008;9:265-72.
- Yu S-W, Chen W-J, Lin W-C, et al. Serious pyogenic spondylitis following vertebroplasty-a case report. *Spine* 2004;29:E209-11.
- Schmid KE, Boszczyk BM, Bierschneider M, et al. Spondylitis following vertebroplasty: a case report. *Eur Spine J*. 2005;14:895-9. doi:10.1007/s00586-005-0905-7.
- Vats HS, McKiernan FE. Infected vertebroplasty: case report and review of literature. *Spine*. 2006;31:E859-62.
- Walker DH, Mummaneni P, Rodts GE Jr. Report of two cases and review of the literature. *Neurosurg Focus*. 2004;17:E6.
- Vaudaux PE, Zulian G, Huggler E, et al. Attachment of *Staphylococcus aureus* to polymethylmethacrylate increases its resistance to phagocytosis in foreign body infection. *Infect Immun*. 1985;50:472-7.
- Kim Y-M, Won C-H, Seo J-B, et al. Pyogenic L4-5 spondylitis managed with percutaneous drainage followed by posterior lumbar interbody fusion - A case report -. *J Korean Soc Spine Surg*. 2001;8:513. doi:10.4184/jkss.2001.8.4.513.

척추성형술 후 지연성 화농성 척추염: 인접 분절 골시멘트 충전 상태 - 증례 보고 -

최의성 • 김용민 • 정수리
충북대학교병원 정형외과학교실

연구계획: 증례 보고

목적: 척추 성형술 후 4년 만에 발생한 시멘트 주위 화농성 척추염으로, 특히 인접 추체 또한 골시멘트로 충전된 상태여서 치료상 어려움이 있었으나 전방 수술로 성공적인 치료결과를 얻어 문헌 고찰과 함께 보고하고자 한다.

선행문헌의 요약: 척추 성형술 후 발생하는 화농성 척추염은 빈도는 드물지만 치료가 매우 어려운 합병증이다.

대상 및 방법: 타 병원에서 8년 전 제 1-3요추, 4년 전 제 12흉추에 경피적 척추 성형술을 시행 받았던 56세 여자가 제 12흉추체 척추 감염증으로 내원하였다. 인접 제 1요추체에도 척추 성형술로 시멘트가 충전된 상태로, 수술적 치료 시 골유합을 얻을 수 있을 지 우려되어, 약 8주간 항생제를 이용한 보존적 치료를 시행하였으나 감염이 조절되지 않아 전방 추체 제거 및 유합술을 시행하였다.

결과: 수술 후 감염은 치유되었으며, 최종 추시 영상에서 전방 유합이 확인되었고, 환자는 정상적인 생활로 복귀하였다.

결론: 척추 성형술 추체 내 시멘트 주위 화농성 감염의 치료에 있어서, 인접 추체에도 시멘트가 충전되어 있음으로 인해 성공적인 골유합을 얻을 수 있을 지가 우려되었지만 결국 전방 수술로 치료하여 문제를 해결할 수 있었다.

색인 단어: 지연성 화농성 척추염, 인접 추체 시멘트, 수술적 치료

약칭 제목: 척추 성형술 후 발생한 지연성 화농성 척추염

접수일: 2014년 4월 16일 **수정일:** 2014년 7월 1일 **게재확정일:** 2015년 12월 30일

교신저자: 김용민

충북 청주시 흥덕구 1순환로 776 충북대학교병원 정형외과학교실

TEL: 043-269-6077

FAX: 043-274-8719

E-mail: ymkim@chungbuk.ac.kr