

Pulmonary and Renal Cement Embolisms During Balloon Kyphoplasty - A Case Report -

Chung-Shik Shin, M.D., Byeong-Yeol Choi, M.D.

J Korean Soc Spine Surg 2015 Jun;22(2):65-68.

Originally published online June 30, 2015;

<http://dx.doi.org/10.4184/jkss.2015.22.2.65>

Korean Society of Spine Surgery

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

©Copyright 2015 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.2015.22.2.65>

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Pulmonary and Renal Cement Embolisms During Balloon Kyphoplasty - A Case Report -

Chung-Shik Shin, M.D., Byeong-Yeol Choi, M.D.

Departments of Orthopedic Surgery, Presbyterian Medical Center, Jeonju, Korea

Study Design: A case report.

Objectives: To report a case of simultaneous pulmonary and renal embolisms after balloon kyphoplasty and review relevant literature.

Summary of Literature Review: Pulmonary or renal embolism caused by cement leakage during balloon kyphoplasty is a rare complication but can be fatal.

Materials and Methods: An 84-year-old female patient was treated with balloon kyphoplasty for an osteoporotic compression fracture. Pulmonary and renal embolisms were detected after the procedure and the patient was treated conservatively.

Results: After conservative treatment, embolism-related symptoms were not found during the follow-up period.

Conclusions: We encountered a case of simultaneous pulmonary and renal cement embolisms which occurred during kyphoplasty. This is a very rare but potentially serious complication. However, the patient had no long-term sequelae after conservative treatment.

Key Words: Spine, Compression fracture, Pulmonary embolism, Renal embolism, Kyphoplasty

개요

골시멘트(Polymethylmethacrylate, PMMA)를 이용한 척추 보강술은 고령의 골다공증성 척추 골절 환자에게 있어 통증 완화 효과가 빠르고 시술이 최소 침습적이라는 장점 때문에 널리 사용되고 있다.^{1,2)} 하지만 시술과 관련된 다양한 합병증이 보고되고 있으며 주로 시멘트 누출과 관련되어 있다. 대부분은 증상이 없지만 심한 경우 영구적인 신경 손상이나 폐색전증을 일으킬 수도 있다.^{1,2)} 저자들은 척추의 골다공증성 압박 골절의 치료로 골시멘트를 이용한 풍선 후만 성형술을 시행한 후 시멘트 누출에 의해 발생한 폐 및 신장의 동시 색전 증례에 대하여 문헌 고찰과 함께 보고하고자 한다.

증례

84세 여자 환자로 낙상 후 발생한 요배부 및 우측 하지 통증에 대하여 외부 병원 경유하여 내원하였다. 자기 공명 영상 검사상 T1 강조 영상에서 제 2, 3요추의 음영 감소를 보이는 급성 압박 골절을 확인할 수 있었고, 2-3요추부의 수핵 팽윤에 의한 우측 제 2-3추간공의 협착 및 제 5요추의 협부형 전방 전위 소견도 관찰되었다(Fig. 1). 이중 에너지 방사선 흡수 측정기(Dual energy X-ray absorptiometry, DXA)를 이용해 측정된 요추부의 골밀도 평균값은 T 점수 -2.5였다. 외부 병원에서 제 3요추 압박

골절에 대하여 경피적 척추 성형술 시행하였으나 증상은 큰 호전을 보이지 않았다. 본원 입원후 환자는 침상 안정 및 흉요추 보조기 착용하에 제한적 보행을 시행하였고 우측 하지 통증에 대해서는 신경 차단술을 시행하였다. 치료 중 외상 없이 요배부 통증이 갑자기 심해졌고 이에 다시 시행한 자기 공명 영상 검사상 제 4요추의 연속적인 골절이 발생하였음을 확인할 수 있었다(Fig. 2). 환자는 국소 마취하에 제 4요추에 척추경을 통한 경피적 추체 성형술을 시행하였다. 양측 도달법을 이용하여 각각 3cc, 총 6cc의 시멘트를 삽입하였고 시술 도중 척수강이나 정맥으로의 시멘트 누출은 없었다. 제 2요추에 대해서는 일측 접근에 의한 풍선 후만 성형술을 시행하였다. 유관을 통한 정맥 조영술상 주위 정맥으로의 유출은 관찰되지 않았다. 풍선을 통하여 2cc 확장 후 형성된 공간에 시멘트를 주입하는 도중 시멘트가 분절 정맥을 통하여 하대정맥으로 유출되는 것이 관찰되어 즉각

Received: December 5, 2014

Revised: March 10, 2015

Accepted: June 11, 2015

Published Online: June 30, 2015

Corresponding author: Byeong-Yeol Choi, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Presbyterian Medical Center

365, Seowon-ro, Wansan-gu, Jeonju 561-750, Korea

TEL: +82-63-230-8744, **FAX:** +82-63-230-1439

E-mail: docby@hanmail.net

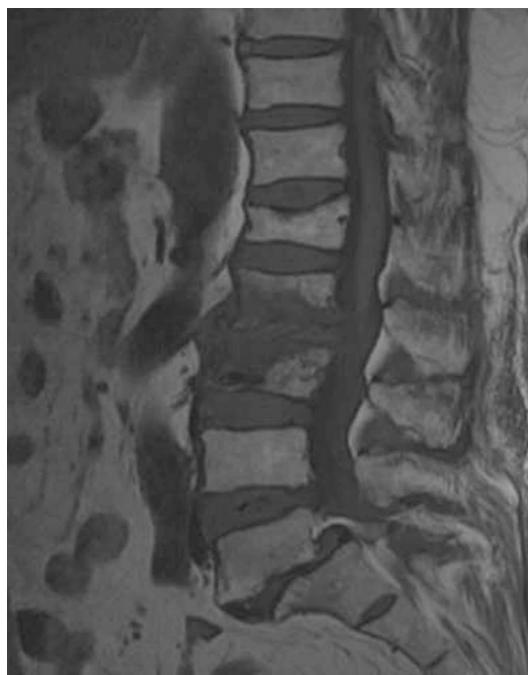


Fig. 1. The T1 weighted sagittal magnetic resonance (MR) image of the lumbar spine shows compression fractures at L2, 3 with decreased marrow signal intensity.



Fig. 2. Sagittal T1-weighted MR image shows new adjacent vertebral fracture on L4 (arrow).



Fig. 3. An immediate postoperative radiograph shows cement leakage into the paravertebral venous system and right lung area (arrow) but there's no obvious radiopaque material in the kidney.

시술을 중지 하였다. 제 2요추에 들어간 시멘트는 총 4.5cc였다. 시술 중, 시술 후 호흡 곤란등의 증상은 호소하지 않았고 술 후 시행한 동맥혈 가스 검사 및 혈액학적 검사 상에서도 특이소견은 보이지 않았다(BUN 9, Creatinine 1.0 mg/dl). 수술 직후 촬영한 단순 방사선 검사상 시멘트 폐 색전이 관찰되었으며(Fig. 3) 컴퓨터 단층 촬영상 우측 폐의 후방으로 가는 폐동맥내에서 골시멘트를 확인할 수 있었다(Fig. 4A). 또한 단순 방사선 사진상에서는 확인되지 않았던 골시멘트가 우측 신장에서도 신정맥을 따라 존재하였다(Fig. 4B). 호흡기 내과 및 신장내과에 협진을 시행하여 증상 없고 혈액 검사상에도 이상 없어 수액치료 하면서 관찰하기로 하였고, 색전에 의한 혈전 발생 가능성에 대하여 저분자량 헤파린을 5일간 사용후 와파린 치료를 3개월간 시행하기로 하였다. 입원 기간 중 환자의 생명 활력 징후는 안정적이었고 호흡 곤란이나 신기능 이상을 의심할 만한 증상은 없었으며 추시 혈액 검사에서도 이상 소견은 관찰되지 않았다. 술 후 6개월 후 시행한 신장 초음파 상에서 노인성 변화에 따른 경미한 신장의 위축은 있었으나 양측의 차이는 보이지 않았다. 1년 추시중 환자는 경미한 요통 및 우측 하지 통증은 남아있었으나 폐 및 신장의 색전에 의한 기능 이상은 관찰되지 않았다.

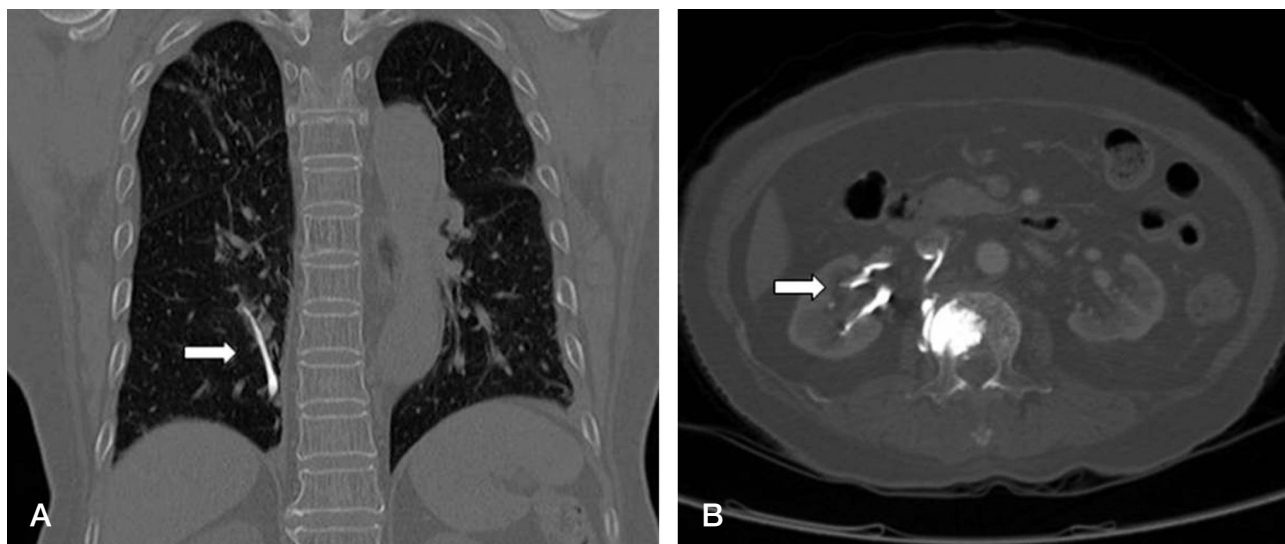


Fig. 4. Computed tomography (CT) demonstrates the presence of radiodense cement material in the segmental pulmonary arteries of the right posterior lung (arrow) (A) and in the renal vein and interlobar renal vein of the right kidney (arrow) (B).

고찰

경피적 추체 성형술이나 풍선 후만 성형술과 같은 골시멘트(Polymethylmethacrylate, PMMA)를 이용한 척추 보강술 중 시멘트의 누출에 의한 합병증은 드물지 않게 발생하며 이는 주변 조직 또는 정맥총을 통한 순환계 누출을 통해 문제를 일으킬 수 있다. 대개는 임상적으로 큰 문제를 일으키지는 않지만 척추강 내의 누출에 의한 신경 손상 및 정맥으로의 누출에 의한 폐색전 등은 여러 차례 보고된 바 있다.^{3,4)} 추체 성형술에서 시멘트 누출의 빈도는 비교적 높은 편으로(30–75%), 풍선 후만 성형술은 그에 비하여 더 적은 누출을 보이는 것으로 보고되고 있다(8–33%). 이는 풍선을 통해 만들어 놓은 추체내 공간으로 골시멘트를 주입하기 때문에 추체 성형술과 비교하여 높은 농도의 시멘트를 적은 압력으로 주입할 수 있기 때문이다.^{5,6)} 하지만 높은 농도의 시멘트를 풍선 확장으로 단단히 압박된 해면골 부위에 주입되기 때문에 지상교합을 형성하기가 더 힘들다는 보고도 있다.⁷⁾ 본 증례의 경우에는 풍선 후만 성형술을 시행했음에도 시멘트 누출이 발생했는데 이는 상당 기간 보존적 치료 시행 후 시술이 시행되었기 때문에 추체 일부에서 골유합이 진행되어 해면골이 일부 경화되어 있었고 여기에 풍선으로 압박하여 더욱 단단해진 상태에서 충분한 양의 시멘트를 주입하기 위해 높은 압력을 가했기 때문으로 생각된다.

불충분한 중합 반응을 거친 묽은 점도의 PMMA는 척추 주위 정맥을 통해 azygos 정맥 및 하대정맥으로 유입되어 이를 통해 폐 및 신장 순환계로 유출되어 색전을 야기할 수 있다. 진단은 단순 방사선 사진상에서 방사선 불투과성의 물질을 확인할

수 있고 컴퓨터 단층촬영을 통해 확인할 수 있다. 초음파 검사나 관류 스캔 검사도 진단에 도움이 될 수 있다. 폐색전의 경우 흉통, 마른 기침, 부정맥, 저혈압, 저산소증, 호흡곤란 등의 임상 증상에서 급성 호흡곤란 증후군까지 일으킬 수 있고 신장 색전의 경우에는 옆구리 통증, 혈뇨, 신기능 이상 등의 이상을 보일 수 있다. 이러한 증상은 시술 후 양호한 경과를 보이다가 수일 내지 수개월 후에 발생하는 경우도 있다. 대부분은 증상이 없거나 미미하여 간과되기 쉽지만 술 후 흉부 방사선사진을 통해 확인된 폐색전의 발생 빈도는 3.5에서 23%로 적은 편은 아니어서 술 후 일상적인 흉부 방사선 사진을 통한 확인이 필요하다는 주장도 있다.⁸⁾ 골시멘트에 의한 신장 색전은 보고된 증례가 극히 적어 정확한 발생 빈도는 알 수 없지만 본 증례에서처럼 술 후 시행한 단순 방사선 사진상 확인이 되지 않는 경우 뚜렷한 임상 증상이 동반되지 않는다면 진단이 이루어지지 않을 것이며 따라서 실제 발생빈도는 예상보다 더 높을 것으로 생각된다.

PMMA로 인한 색전에 대해 명확히 정립된 치료방법은 없다. 실제 증상을 일으키는 빈도는 1% 미만으로 증상이 없거나 짧은 기간동안 호흡곤란을 일으키고 호전되는 경우가 대부분이어서 술 후 우연히 발견된 색전에 대해서는 단순 관찰하는 경우가 많다.⁹⁾ 하지만 시멘트에 의한 혈전 발생 가능성이 있고 이로 인해 나중에 치명적인 문제를 일으킬 수 있어 이에 대해 적극적인 치료를 주장하는 저자들도 있다.¹⁰⁾ 이들은 색전의 위치 및 증상 정도에 따른 치료 기준을 다음과 같이 제시하였다. 색전이 말초에 위치하는 경우에 증상이 없다면 보존적 치료 및 주기적 추시를 시행하고, 증상이 있는 경우에는 헤파린 사용 후 와파린 치료를 3–6개월간 지속한다. 색전이 중앙에 있는 경우에는 항응고제 치

료를 시행하되 증상이 심한 경우에는 수술적 색전제거술을 고려하여야 한다.^{4,9,10)}

풍선 후만 성형술은 골다공증성 압박 골절의 효과적인 치료 방법으로 기존의 추체 성형술에 비하여 시멘트 누출이 적은 것으로 보고되고 있으나 충분한 점도를 얻기 전에 무리한 주입을 하게 되면 시멘트 누출로 인한 합병증이 발생할 수 있다. 시술 중 주위 정맥으로의 누출이 관찰되는 경우 대부분 이로 인한 폐 색전을 염려하게 되나, 드물긴 하지만 신장으로의 색전 가능성도 있으며 본 증례처럼 단순 방사선 사진상 확인되지 않은 경우 간과할 가능성이 있다. 시멘트를 이용한 골보강술 후 다른 원인 없이 신장기능의 이상이 관찰된다면 골시멘트에 의한 신장 색전의 가능성에 대해서도 고려하여야 한다.

REFERENCES

1. Amar AP, Larsen DW, Esnaashari N, et al. Percutaneous transpedicular polymethylmethacrylate vertebroplasty for the treatment of spinal compression fractures. *Neurosurgery*. 2001;49:1105-14.
2. Deramond H, Depriester C, Galibert P, et al. Percutaneous vertebroplasty with polymethylmethacrylate: technique, indications, and results. *Radiol Clin North Am*. 1998;36:533-46.
3. Radcliff KE1, Reitman CA, Delasotta LA, et al. Pulmonary cement embolization after kyphoplasty: a case report and review of the literature. *Spine J*. 2010;10:E1-5.
4. Yoo KY, Jeong SW, Yoon W, et al. Acute respiratory distress syndrome associated with pulmonary cement embolism following percutaneous vertebroplasty with polymethylmethacrylate. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2004;29:E294-7.
5. Hulme PA, Krebs J, Ferguson SJ, et al. Vertebroplasty and kyphoplasty: a systematic review of 69 clinical studies. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2006;31:1983-2001.
6. Eck JC, Nachtigall D, Humphreys SC, et al. Comparison of vertebroplasty and balloon kyphoplasty for treatment of vertebral compression fractures: a meta-analysis of the literature. *Spine J*. 2008;8:488-97.
7. Hiwatashi A, Sidhu R, Lee RK, et al. Kyphoplasty versus vertebroplasty to increase vertebral body height: a cadaveric study. *Radiology* 2005;237:1115-9.
8. Krueger A, Bliemel C, Zettl R, et al. Management of pulmonary cement embolism after percutaneous vertebroplasty and kyphoplasty: a systemic review of the literature. *European. Eur Spine J*. 2009;18:1257-65.
9. Habib N, Maniatis T, Ahmed S, et al. Cement pulmonary embolism after percutaneous vertebroplasty and kyphoplasty: an overview. *Heart Lung*. 2012;41:509-11.
10. Kollmann D, Hoetzenecker K, Prosch H, et al. Removal of a large cement embolus from the right pulmonary artery 4 years after kyphoplasty: consideration of thrombogenicity. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2012;143:E22-4.

풍선 후만 성형술 중 발생한 폐 및 신장 색전 - 증례 보고 -

신충식 • 최병열

전주 예수병원 정형외과학교실

연구 계획: 증례 보고

목적: 풍선 후만 성형술 중 발생한 폐 및 신장의 동시 색전에 대한 증례 보고 및 문헌 고찰.

선행문헌의 요약: 풍선 후만 성형술 중 발생한 폐 및 신장의 색전은 드물게 발생하나 치명적일 수 있음.

대상 및 방법: 84세 여자 환자로 골다공증성 척추 압박 골절에 대하여 풍선 후만 성형술을 시행하였고, 시술 후 폐 및 신장의 색전 발견되어 이에 대하여 보존적 치료를 시행함.

결과: 보존적 치료 후 추시 중 색전에 의한 증상은 관찰되지 않음.

결론: 저자들은 풍선 후만 성형술 중 발생한 폐와 신장의 동시 색전 환자를 경험하였다. 매우 드물기는 하지만 심각한 합병증을 유발할 수도 있는 증례에 대해 보존적 치료를 시행하였고 환자는 후유증 없이 치료되었다.

색인 단어: 척추, 압박 골절, 폐 색전, 신장 색전, 풍선 후만 성형술

약칭 제목: 풍선 후만 성형술 중 발생한 폐 및 신장 색전