

흉추 압박골절환자를 위한 경피적 척추성형술의 새로운 접근법

— 증례 보고 —

한림대학교 의과대학 마취과학교실

신 근 만

= Abstract =

A New Method of Approach for Percutaneous Thoracic Vertebroplasty in Vertebral Compression Fracture

— Case report —

Keun Man Shin, M.D.

Department of Anesthesiology, College of Medicine, Hallym University, Kangwon, Korea

Vertebral compression fractures commonly afflict the elderly. Some patients suffer from severe mechanical pain in spite of treatments with strong analgesics and bracing. Vertebroplasty, which was originally used for vertebral hemangioma, is effective for patients who do not respond to these more conservative treatments. However, the procedure has some risk. Leaks of bone cement into perineural tissues can be a serious complication. In contrast to the lumbar vertebrae, the outer margin of the pedicle of the thoracic vertebrae is almost in line with the outer margin of the body. This, combined with the thinner pedicle of the thoracic vertebrae, makes proper needle placement difficult. The posterolateral approach is preferred to the transpedicular approach in order to avoid the danger of destroying the inner cortex of the pedicle. But there can be a problems with the standard posterolateral approach. The rib can be broken, the pleura can be punctured.

A new and safer approach is possible. Before penetrating the bone, the needle is positioned at the upper margin of the transverse process, 5 mm away from the pedicle. To achieve this positioning, the needle must puncture the skin 1~1.5 cm laterally and 3~5 mm cranially to the target point on the bone. This approach was used for 10 patients and we achieved good results with no serious complication.

Key Words: Pain: compression fracture. Surgery: vertebroplasty; posterolateral approach.

고령의 환자에서 흔히 볼 수 있는 골다공증에 의한 척추압박골절은 강한 진통제 등 적극적인 보존적 치료에도 불구하고 적지 않은 환자에서 심한 통증으

로 고통을 받게 한다¹⁾. 특히 압박골절에 의한 통증은 환자가 자세를 바꿀 때 심한 기계적 통증을 유발시켜 환자의 움직임을 제한하기 때문에 고령의 환자에서 많은 문제가 동반된다. 초기에 척추 혈관종의 치료를 위해 도입되었던 척추성형술이^{2,3)} 이러한 골다공증성 압박골절에 적용되어 좋은 성과를 얻고 있지만 뼈 시멘트(Bone cement, polymethylmethacrylate)가 주변 신경조직 주위로 새는 경우 치명적인 합병

책임저자 : 신근만, 강원도 춘천시 교동 153
춘천성심병원 마취과, 우편번호: 200-060
Tel: 033-252-9970 (교)249, Fax: 033-252-0941
E-mail: keunshin@unitel.co.kr

증을 유발할 수 있는 문제점을 안고 있다^{4,7)}. 이러한 문제를 해결하기 위해 뼈 시멘트를 주입하기 전에 정맥조영(venography)을 하거나 조영물질을 시멘트에 섞는 등의 노력을 하고 있지만 시멘트가 새는 것을 방지하기 위해서는 올바른 바늘의 삽입이 가장 중요하다^{7,8)}. 요추와는 달리 흉추에서는 추궁근(pedicle)의 직경이 작아 바늘을 삽입할 때 추궁근의 내측 벽이 파괴되는 경우가 있어(Fig. 1) 경추궁근접근법(transpedicular approach)보다는 후외측접근법(posteroslateral approach)이 더 선호되지만 현재 주로 사용되고 있는 후외측접근법은 늑골이 부러지거나 흉막을 뚫을 수 있는 문제가 있을 수 있다⁹⁾.

저자는 흉추 횡돌기의 내측상연에서 추궁근의 외측 기저부를 통과하여 바늘을 삽입하는 쉽고 안전한 새로운 접근법을 개발하여 좋은 결과를 얻었기에 이를 보고하는 바이다.

증 례

1999년 12월부터 약 6개월간 본 통증치료실에 내원한 제 11 흉추 이상의 압박골절 환자 10명의 환자에서 새로운 접근법을 통한 척추성형술을 시행하였으며 남자는 2명 여자는 8명이었다(Table 1).

수술 전 전처치는 하지 않았으며 예방의 목적으로 수술 전 30분에 항생제(Cefazolin sodium, 종근당, 한국) 1 g을 정주하였다. C자형 영상증강장치(Siremobil,

Siemens, Germany)를 전후상으로 맞춘 후 시술할 척추체의 상연과 하연이 각각 일직선으로 보이게 하고 극돌기가 정중앙에 위치하게 하였다. 방사선 전후상에서 횡돌기, 늑골, 추궁근을 찾은 후 추궁근의 5 mm 외측의 횡돌기 상연을 바늘이 뼈에 닿을 때의 목표점으로 정하였다(Fig. 2, 3). 피부에서의 바늘의 삽입점은 환자에 따라 이 지점에서 1~1.5 cm 외측, 3~5 mm 두측으로 하고 25G 주사바늘을 사용해 2% 메피바카인(Carbocaine®, Astra, Sweden)으로 피부를 침윤하였다. 23G 6 cm 바늘을 삽입하여 바늘이 뼈에 닿을 때 위의 목표점과 일치하는 지를 확인하고 방사선 전후상과 측면상에서 바늘을 전진시켰을 경우 척추체 속에서의 각도를 미리 가늠해 보았다.

Table 1. Demographic Data and Results of Vertebroplasty

Patient	Age	Sex	Location of fracture	Result
1	72	F	T11	excellent
2	77	F	T8	excellent
3	78	F	T5	excellent
4	77	F	T6	excellent
5	82	F	T8	excellent
6	84	F	T4	good
7	70	M	T6	excellent
8	82	F	T8	good
9	67	F	T10	excellent
10	76	M	T10	fair

Excellent: Symptom improved more than 75%. Good: Symptom improved between 50 and 75%. Fair: Symptom improved less than 50%.

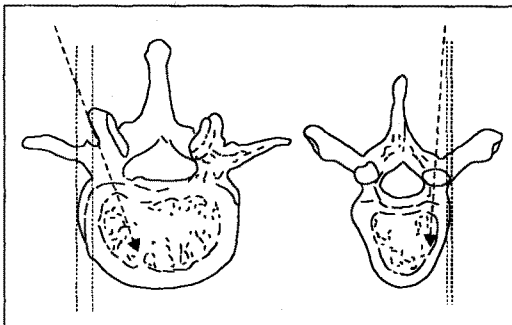


Fig. 1. Above are diagrams of the lumbar (left) and thoracic (right) vertebra. In contrast to the lumbar vertebrae, the outer margin of the pedicle in the thoracic vertebrae is almost in line with the outer margin of the body. The broken arrow shows the track of the needle for vertebroplasty.

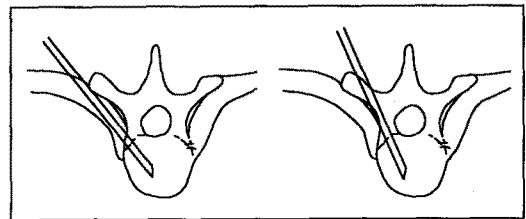


Fig. 2. These diagrams show the difference between needle orientation and structures penetrated using the standard posterolateral approach (left) and the new approach (right).

이때 바늘은 내측 및 약간 미측을 향하게 된다. 위치가 만족스러우면 메피바카인을 조금씩 주입하며 바늘을 뽑았다. 길이 10 cm의 11G 또는 13G Jamshidi type의 골수천자 바늘(J type bone marrow needle, Manan medical products, USA)을 목표점을 향하여 삽입하였다. 바늘이 원하는 부위에 도달하면 작은 망치를 사용하여 내측 및 미측을 향하여 조금씩 전진

시켰다. 이때 간헐적으로 C자형 영상증강장치를 통하여 바늘의 위치를 확인하였는데 특히 추궁근의 기저부를 통과할 때 전후상과 측면상을 번갈아 보며 바늘이 추궁근의 내측 벽을 뚫지 않도록 주의하였다 (Fig. 4). 바늘 끝이 척추체의 전방 1/3에 이르면 영상증강장치를 측면상으로하고 조영제(Omnipaque™, Nycomed, Norway)를 이용하여 정맥조영을 하였다. 정맥조영과 조영제가 주변조직으로 새지 않은 것을 확인한 후 시멘트 가루(CMW1, DePuy international Ltd, England)와 액상 시멘트를 2.5대 1 정도의 비율로 적당하게 섞어 묽은 치약과 비슷한 점도를 만든 후 1 ml 주사기를 이용하여 방사선 측면상을 확인하며 주입하였다. 환자는 술 후 4시간 동안 절대안정을 취하도록 하였고 하루동안 침대에서 안정을 취하게 하였다.

10명의 환자 중 3명의 환자가 하루 정도 약간의 통증을 호소하였으나 2일 후에는 9명의 환자에서 증세가 많이 호전되었다고 하였으며 모든 환자에서 의미 있는 합병증은 보이지 않았다(Table 1).

고 찰

척추성형술은 1984년 프랑스의 Galibert, Deramond 등에 의해 처음 시도되었다³⁾. 초기에는 주로 척추혈관종의 치료를 위하여^{2,3)} 사용되었으나 Bascoulegue 등¹⁰⁾이 골다공증에 의한 척추압박골절, 악성 척추종양 등으로 그 적응증을 확대하여 1988년 제74차 the

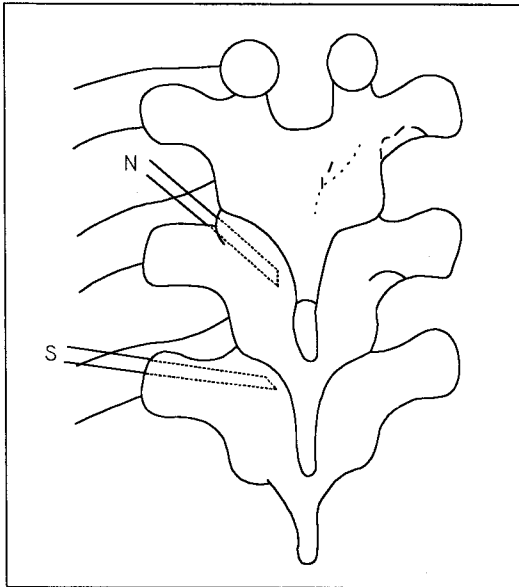


Fig. 3. This diagram shows the track of the needle for standard posterolateral approach (S) and new approach (N).

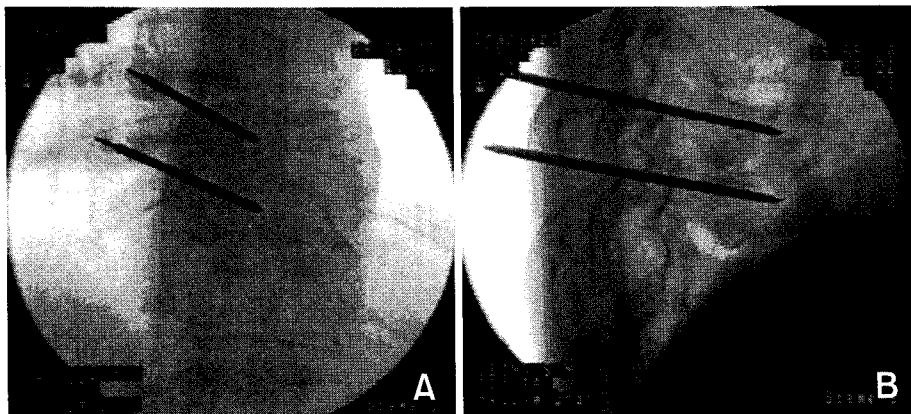


Fig. 4. Anteroposterior radiograph (A) and lateral radiograph (B) show the needle positions for vertebroplasty using the new approach.

Radiological Society of North America 학회에서 처음 보고하였으며 지금은 골다공증에 의한 척추압박골절, 척추종양과 척추혈관종 등 3개 질환에 주로 적용되고 있다.

골다공증에 의한 척추압박골절은 주로 60세 이상의 여성에서 나타나며 vertebral crush fracture syndrome이라고도 한다¹¹⁾. 가벼운 외상이나 자발적으로 골절이 발생하며 대개 3~6주면 통증이 없어진다. 그러나 4주가 지나도 통증이 지속되면 척추성형술을 적용하는 것이 좋으며 80세 이상의 고령인 환자에서는 욕창이 생기거나 뼈 흡수가 증가될 수 있으므로 요통이 심한 경우 1~2주 후에 시도하는 편이 낫다¹¹⁾. 이 외에 저자의 경험으로 비추어 골밀도 검사에서 극심한 골다공증이 있거나 만성신부전 환자 등에서는 처음 골절 후 갑자기 골절이 더 진행하여 시기를 놓칠 수 있으므로 조기에 척추성형술을 고려해야 한다.

골과괴성 종양이나 골수종도 그 적응증이^{4,12)} 되는데 Sheperd¹³⁾에 의하면 방사선치료는 90% 이상에서 통증을 완전히 또는 부분적으로 없앨 수 있다고 하였지만 그 제통 효과가 최소한 10일 이상 지나서 나타나며 척추허탈(vertebral collapse)을 억제할 수 없는 문제점이 있다. 따라서 통증이 극심한 종양은 물론이고 증상이 없는 골과괴성 종양에서도 척추허탈을 막기 위해 척추성형술이 고려되며 Weill¹⁴⁾에 의하면 척추성형술은 94%에서 즉시 제통효과가 있으며 73%에서는 6개월 후에도 그 효과가 지속된다고 보고된 바 있다.

방사선치료는 뼈 시멘트에 영향을 주지 않으므로 척추성형술의 제통효과를 감소시키지 않으며 반대로 척추성형술은 방사선치료의 결과에 별 영향을 주지 않는다. 이러한 점을 고려할 때 척추성형술은 방사선치료를 하기 전에 시행하는 것이 좋다¹¹⁾.

척추체성형술이 제통효과를 보이는 것은 골절 부위의 안정과 뼈 시멘트의 세포독성 및 시멘트가 굳을 때 발생하는 고열로 인해 말초신경이 파괴되는 기전에 의한 것으로 생각되고 있다^{11,15)}.

뼈 시멘트는 유럽에서는 Simplex P (Howmedica Inc., USA)를, 미국에서는 Codman cranioplastic (CMW1, DePuy international Ltd, England)을 많이 사용하며 시멘트 가루와 액상 시멘트의 비율은 종류에 따라 시멘트 가루 20 g당 액상 시멘트 5~8.5 ml가 적당

하나 필요에 따라 1~2 ml를 가감하고 그 점도는 묽은 치약 정도가 되게 한다^{7,11)}.

환자는 일반 방사선 사진에서 새로운 또는 진행되는 압박골절이 있으며 강하고 깊은 국소부위 통증이 있고 가슴이나 복부로 방사통이 있을 수 있으나 하지로의 방사통은 없어야 한다. 술전에 철저한 신경학적 검사를 진행하고 복와위로 1~2시간 버틸 수 있는지를 확인하여야 한다. 또한 전산화단층촬영이나 핵자기공명영상촬영을 하여 다른 통증의 원인이 없는지를 확인한다. 환자는 심전도, 산소포화도, 혈압 등을 감시하고 산소를 줄 수 있도록 준비해야 한다⁷⁾.

요추에서는 척추체가 크고 넓기 때문에 추궁근 바깥쪽까지 위치하며 추궁근이 두껍고 외측에서 내측으로 약간 경사지게 위치하기 때문에 바늘의 삽입이 용이하여 경추궁근접근법(transpedicular approach)이 선호된다. 흉추에서는 척추체가 좁아 추궁근의 외연과 척추체의 외연이 거의 일치하며 추궁근의 직경이 작아 바늘을 삽입할 때 추궁근의 내측 벽이 파괴되는 경우가 있어 경추궁근접근법보다는 후외측접근법(posterolateral approach)이 더 선호된다(Fig. 1). 그러나 현재 사용되고 있는 후외측접근법은 늑골횡돌기 관절(costotransverse joint)을 지나는 방법으로 늑골이 부러지거나 흉막을 뚫을 수 있는 문제가 있을 수 있다⁹⁾. 저자는 이보다 더 내측 상방에서 뼈를 뚫는 새로운 방법을 구상하였는데 이는 추궁근의 5 mm 외측에서 횡돌기의 상연과 늑골의 상연을 바늘이 조금 뚫고 추궁근의 기저부를 지나 척추체 안으로 들어가는 방법이다. 이렇게 하면 바늘이 뼈 안을 지나는 거리가 짧고 흉막을 뚫을 염려가 없어 기존의 방법보다 쉽고 안전하다(Fig. 2, 3). 그러나 피부는 환자의 비만 여부에 따라 이 지점 보다 1~1.5 cm 외측, 3~5 mm 두측에서 천자하여야 바늘이 내측 및 두측을 향하게 되어 척추체 안에서 정확한 위치에 놓이게 된다. 흉추에서는 요추와 달리 방사선 전후상에서 중앙 1/3 또는 그 가까이에 바늘이 위치하면 한 쪽에서만 바늘을 삽입하여도 뼈 시멘트가 척추체 안에 골고루 퍼질 수 있다(Fig. 4). 그러나 바늘이 너무 외측에 위치하면 양쪽에서 바늘을 삽입하여야 한다.

척추성형술의 가장 위험한 합병증은 경막외강으로 시멘트가 유출되는 경우로 마비 증세를 보이면 바로 감압수술을 시행하여야 한다. 이러한 관점에서 볼

때 흉추에서는 좁고 수직인 추궁근을 무리하게 뚫는 것보다는 후외측접근법을 선택하는 것이 당연하다. 그러나 기존의 후외측접근법은 뼈안을 통과하여 너무 오래 전진시켜야 하므로 도중에 방향을 정확하게 잡는 것이 쉽지 않아 익숙하지 않은 의사의 경우 잘 못하면 경막외강이나 흉강 내로 바늘이 들어갈 위험이 있고 척추안에 바늘이 도달했을 때 처음에 의도한 대로 바늘의 위치를 잡기가 쉽지 않다. 저자가 시도한 새로운 방법은 뼈안을 통과하는 거리가 짧고 추궁근을 중심으로 위치를 파악하기 때문에 방사선 사진에서 위치를 정하기 쉬우며 따라서 척추체 안에서의 위치를 잡기도 매우 수월하고 시술시간도 20분 이면 충분하다. 저자는 이 새로운 접근법으로 10명의 압박골절 환자에게 시술하여 모든 환자에서 합병증 없이 좋은 결과를 얻었으며 흉추의 척추성형술을 시도하는 선생님들에게 이 방법을 적극 권하고 싶다.

참 고 문 헌

- 1) Rapado A: General management of vertebral fractures. Bone 1996; 18: 191S-6S.
- 2) Galibert P, Deramond H: La vertebroplasties acrylique percutanee comme traitement des angiomes vertebraux et des affections dorigenes et fragilisantes du rachis. Chirurgie 1990; 116: 326-35.
- 3) Galibert P, Deramond H, Rosat P, Le Gars D: Note preliminaire sur le traitement des angiomes vertebraux par vertebroplastie acrylique percutanee. Neurochirurgie 1987; 33: 166-8.
- 4) Cotten A, Dewatre F, Cortet B, Assaker R, Leblond D, Duquesnoy B, et al: Percutaneous vertebroplasty for osteolytic metastases and myeloma: Effects of the percentage of lesion filling and the leakage of methylmethacrylate at clinical follow-up. Radiology 1996; 200: 525-30.
- 5) Cybulski GM: Methods of surgical stabilization for metastatic disease of the spine. Neurosurgery 1989; 25: 240-52.
- 6) Dean JR, Ison KT, Gishen P: The strengthening effect of percutaneous vertebroplasty. Clin Radiol 2000; 55: 471-6.
- 7) Jensen ME, Evans AJ, Mathis JM, Kallmes DF, Cloft HJ, Dion JE: Percutaneous polymethylmethacrylate vertebroplasty in the treatment of osteoporotic vertebral body compression fractures: Technical Aspects. AJNR 1997; 18: 1897-904.
- 8) Martin JB, Jean B, Sugi K, San Millan Ruiz D, Piotin M, Murphy K, et al: Vertebroplasty: Clinical experience and follow-up results. Bone 1999; 25: 11-5.
- 9) Gangi A, Kastler B, Dietemann JL: Percutaneous vertebroplasty guided by a combination of CT and fluoroscopy. AJNR 1994; 15: 83-6.
- 10) Bascoulegue Y, Duquesnel J, Leclercq R, Mottolese C, Lapras C: Percutaneous injection of methylmethacrylate in the vertebral body for the treatment of various diseases. Percutaneous vertebroplasty [abstract]. Radiology 1988; 169: 372.
- 11) Deramond H, Depriester C, Galibert P, Le Gars D: Percutaneous vertebroplasty with polymethylmethacrylate. Technique, indications, and results. Radiol Clin North Am 1998; 36: 533-46.
- 12) Lapras C, Mottolese C, Deruty R, Lapras C Jr, Remond J, Duquesnel J: Injection percutanee de methylmethacrylate dans le traitement de l'osteoporose et l'osteolyse vertebrale grave. Ann Chir 1989; 43: 371-6.
- 13) Sheperd S: Radiotherapy and the management of metastatic bone pain. Clin Radiol 1988; 39: 547-50.
- 14) Weill A, Chiras J, Simon J, Rose M, Sola-Martinez T, Enkaoua E: Spinal metastases: indications for and results of percutaneous injection of acrylic surgical cement. Radiology 1996; 199: 241-7.
- 15) Deramond H, Wright NT, Belkoff SM: Temperature elevation caused by bone cement polymerization during vertebroplasty. Bone 1999; 25: 17-21.