

외상성 경추 손상 환자의 Prefilled Cage를 이용한 경추부 전방 척추체유합술

아주대학교 의과대학 신경외과학교실

임재준 · 김 훈 · 강성원 · 김세혁 · 조기홍 · 김상현

Clinical Results of Anterior Cervical Discectomy and Fusion with Prefilled Cage in Patient with Traumatic Cervical Injury

Jae Joon Lim, M.D., Hoon Kim, M.D., Sung Won Kang, M.D., Se Hyuk Kim, M.D.,
Ki Hong Cho, M.D., Sang Hyun Kim, M.D.

Department of Neurosurgery, Ajou University, School of Medicine, Suwon, Korea

Objectives: This study is designed to evaluate the fusion rate of anterior cervical discectomy and fusion (ACDF) using prefilled cage, and clinical features in patients with traumatic cervical injury.

Methods: Sixteen trauma patients at a single institute who underwent ACDF with prefilled cage and rigid plate fixation were evaluated for radiographic fusion status postoperatively every 1 month, 3 month, and 6 month after the surgery. ACDFs were done in 9 patients at one level, 3 patients at two levels, 3 patients at three levels, and 1 patient at four levels. Fourteen patients had fracture and instability, and 2 patients had traumatic herniated cervical discs without fracture and instability. Plain radiographs and CT scan were done for evaluation of bone fusion in all patients.

Results: Bone fusion was recognized in all patients. Intervertebral disc height was well maintained during follow-up period. There was no patient with graft failure and instability. Even though the patients with fracture and instability, there was no patient who needed posterior stabilization. There was one case of subsidence without clinical symptom which was needed additional surgical treatment.

Conclusion: In the treatment of the patients with traumatic cervical diseases, prefilled cage is very effective to achieve cervical spinal stability after ACDF, and to maintain intervertebral disc height. We can achieve immediate postoperative stability and prevent graft displacement by reinforcement with cervical plate and screws.

Key Words: Cage · Cervical fusion · Bone fusion · Plate

서 론

경추 추간판 탈출증이나 경추 골절에 대한 전방 골유합술은 현재 널리 이용되고 있는 수술 방법 중 하나이다^{4,6,11,15}. 과거에는 전방 골유합술이 골편이식으로만 이루어져 오랜 기간 동안의 외부고정이 필요하였고, 이식골의 붕괴, 이탈이나 이식 공여부위의 합병증 등의 문제점을 보였다^{1,3,14}. 최근에는 이러한 문제점을 극복하기 위해 다양한 추간판

내 삽입물을 이용하여 전방 골유합술을 시도하고 있다. 그 중 prefilled cage는 cage의 특성상 외상성 경추질환이 있는 환자에서 수직하중에 대한 높은 내구성과 추체간 공간의 높이를 유지하여 조기에 척추의 안정성을 확보할 수 있고¹³, 중앙부위가 골 대체물질로 채워져 있어 이식골 채취가 필요없어 이식골 삽입에 따른 문제를 줄일 수 있을 것으로 기대된다. 하지만 아직 prefilled cage관한 임상 보고가 없어, 사용에 따른 골유합, 합병증과 같은 임상 결과는 알 수 없다.

● Received: April 22, 2008 ● Accepted: July 14, 2008 ● Published: September 30, 2008

Corresponding Author: Sang Hyun Kim, M.D.

Address of reprints: Department of Neurosurgery, Ajou University, 5 Woncheon-dong, Yeongtong-gu, Suwon-si, Gyeonggi-do, 443-749, Korea
Tax: 82-31-219-5230/5232, Fax: 82-31-219-5238, Email: shkim709@ajou.ac.kr

이에 저자들은 2007년 8월부터 2008년 8월까지 외상성 경추 추간판 탈출증과 골절 및 탈구로 내원한 환자를 대상으로 prefilled cage를 이용하여 경추부 전방 척추체 유합술을 시행하였고, 좋은 결과를 얻었기에 보고한다.

대상 및 방법

2007년 8월부터 2008년 8월까지 12개월 동안 외상성 경추 추간판탈출증 및 골절이 있는 환자에서 prefilled cage의 한 종류인 Cervios-chronOS™ (Synthes, Mathys Medical, Bettlach, Switzerland)을 이용한 경추부 전방 척추체유합술을 시행하였고, 추적관찰 기간이 6개월 이상인 환자에 대해서 임상 양상과 치료 결과를 분석하였다.

추적관찰 기간이 6개월 이상인 환자는 16명이었고, 추적관찰 기간 동안 누락된 환자는 없었다. 모든 환자는 수술 직후와 수술 후 1, 3, 6개월은 굴·신진 측면상을 포함하는 단순 엑스선 촬영을 통해, 유합부위의 골유합과 불안정성을 확인하였고, 수술 후 6개월에는 골유합의 정도를 명확하게 평가하기 위하여 전산화단층촬영을 하였다^{20,21}. 골유합 정도는 수술 직후와 6개월 후의 단순 엑스선 촬영을 비교하였을 때, 정면사진에서 디스크내의 케이지의 양쪽 측면 두 곳과 측면사진에서 케이지 전방, 후방, 상방, 하방 네 곳, 총 여섯 곳에서의 골 형성을 비교하였고(6 point scoring), 전산화단층촬영을 통해 2차적인 평가를 하였으며, 세 곳 이상에서 골 형성이 확인되면 골 유합이 안정한 것으로 평가하였다(Fig. 1, 2).

수술 전 임상 증상은 신경근병증만을 나타낸 경우는 2명이었고, 척수손상을 나타낸 경우가 14명이었다. 척수손상을 가진 14명의 환자는 모두 불완전 손상으로 상지 불완

전 마비 또는 사지 불완전 마비를 가지고 있었으나, 완전 마비는 없었다.

수술 전에 시행한 경추부 자기공명영상상 동반된 골절 없이 추간판 탈출증의 소견을 보인 경우는 2명이었고, 골절을 보인 경우는 14명이었다.

수술은 경추 전방 접근법을 통해 수술용 현미경하에서 추간판과 연골성 골단판을 제거하였고, 추간판을 제거한 공간의 중앙부에 prefilled cage를 삽입하였다. 골절을 보인 경우는 후 관절의 불완전성, 극돌기골절, 후궁골절 등의 후주의 불안정성이 동반되어 있었고, 동반된 골절없이 추간판 탈출증의 소견을 보인 경우도 전중인대, 후중인대 파열 및 인접 척추체의 손상 소견을 보여, 모든 환자에서 수술직 후 안정성을 위해 금속판-나사못 고정술을 시행하였다.

결 과

16명의 환자 중에 남자가 14명, 여자가 2명이었으며, 연령의 분포는 26세부터 69세까지였고, 평균 연령은 49세였다. 수술한 추간판 수는 1개가 9례였으며, 2개가 3례, 3개가 3례, 4개가 1례였으며, 제6-7번 경추간 병변이 11례로 가장 많았으며, 제4-5번 경추간 병변이 7례, 제5-6번 경추간 병변이 6례, 제3-4번 경추간 병변이 3례, 제2-3번 경추간 병변이 1례였다.

추적관찰 기간은 6개월에서 12개월이었으며, 평균 8개월이었다. 추적 관찰 결과 신경근병증이 있던 2명의 환자에서 VAS 점수가 수술 전 각각 9점, 8점에서 수술 후 2점, 3점으로 호전을 보였고, 척수손상이 있었던 14명의 불완전 마비 환자 중 14명에서 상지의 근력 정도는 수술 전 평균 2.5에서 수술 후 4.5로 2단계의 근력 호전을 보였고, 수술

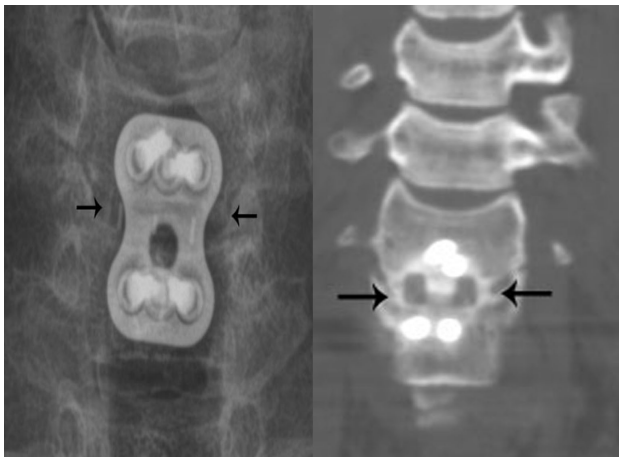


Fig. 1. Imaging studies of a patient with C6-7 anterior cervical discectomy and fusion with Cervios-chronOS cage. The postoperative 6 month follow-up anterior-posterior X-ray (Left) and postoperative 6 month follow-up anterior-posterior CT (Right). Bone fusion check point (arrow).

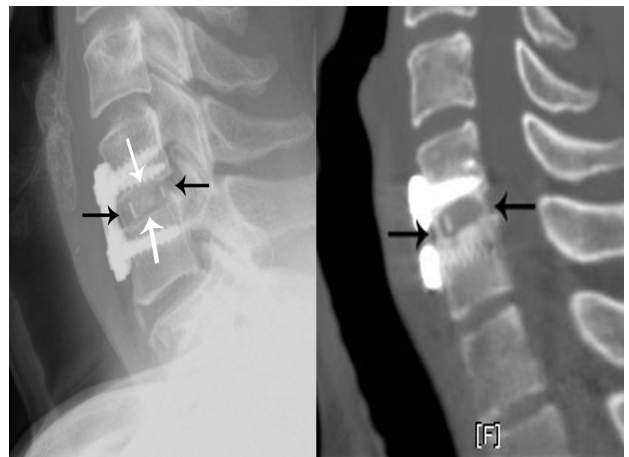


Fig. 2. Imaging studies of a patient with C6-7 anterior cervical discectomy and fusion with Cervios-chronOS cage. The postoperative 6 month follow-up lateral X-ray (Left) and postoperative 6 month follow-up lateral CT (Right). Bone fusion check point (arrow).

전 하지의 근력저하가 있었던 4명에서 하지의 근력 정도는 수술 전 평균 3.5에서 수술 후 4.5로 1단계의 근력 호전을 보였다.

수술 후 1, 3, 6개월째에 시행한 굴-신전을 포함한 경추 단순 방사선 검사상 16명 모두에서 가시돌기의 간격도 일정하였고, 수술부위 또한 안정적으로 유지되었다. 케이지의 양쪽측면 두 곳과 측면사진에서 케이지 전방, 후방, 상방, 하방 네 곳, 총 여섯 곳 중 6명은 다섯 곳에서, 각각의 5명은 네 곳과 여섯 곳에서 골형성을 확인 할 수 있었다. 6 point scoring에서 평균 다섯 곳에서 골형성을 보였고, 모든 예에서 세 곳 이상에서 골형성을 보여 안정적인 골유합 소견을 보였다.

대상 환자 중에서 1례에서 합병증이 발생하였는데, 추적 시행한 방사선 검사에서 케이지의 추체 내로의 골단판 함몰을 확인할 수 있었던 경우였다. 하지만, 골단판 함몰로 인한 임상 증상의 악화나 새로운 증상이 발생되지 않아 재수술은 시행하지 않았다.

고 찰

경추질환에 대한 전방 골유합술은 1955년 Robinson과 Smith에 의해 처음 소개된 이후 현재 널리 이용되는 수술 방법 중의 하나이다¹⁶. 단기간과 장기간의 임상적인 성공률은 67-100%까지 다양하게 보고하고 있다^{5,6,12,17,24}. 골유합을 위해 주로 장골과 비골에서 얻은 이식골편을 이식하였으나, 이식 골의 돌출에 의한 합병증 및 후발성 변형과 척추 불안정성 등의 문제가 보고되고 있다²¹. 장골을 이용한 자가골 이식은 골유합이 잘되는 특징이 있으나, 5-10% 정도 보고되는 통증, 출혈, 감염 등 골이식 공여부의 이환률과 이식골의 붕괴, 얻을 수 있는 골편 총량의 제한 등의 문제점이 있고, 비골을 이용한 자가골 이식은 물리적인 강도가 좋고 충분한 양을 얻을 수 있는 장점이 있지만, 장골 보다 생물학적 골유합 능력이 떨어져 다분절에서의 불유합 및 골단판의 함몰 등의 문제점이 발생한다고 보고되어 있다^{2,9,14,25}.

본 연구에서 이용된 prefilled cage인 Cervios-chronOS™ cage는 세미크리스탈린 폴리아로마틱 선형중합체로 이루어져 시간의 경과에 따른 마모가 발생할 문제가 없으며, 단성률이 골조직과 유사하여 추체 내부로의 케이지의 함몰의 가능성이 적은 것으로 알려져 있다^{20,23}. 금속성 케이지의 경우 방사선 비투과성으로 인해 추적 관찰 시에 골유합의 정도를 확인하는데 어려움이 있으나, Cervios-chronOS™ cage는 방사선 투과성 물질로 단순 엑스선 촬영이나, 전산화단층촬영을 통해 보다 쉽게 골유합 정도를 확인할 수 있는 장점이 있다. 또한 썬치 모양으로 만들어져 추체간 공간에 삽입할 경우 추체간 견인이 많이 필요하지 않아서 과도한

견인으로 인한 인대 및 근육의 비정상적인 자극을 최소화할 수 있으며, 수술 후에도 적절한 추체간 공간의 높이를 유지할 수 있다.

중양의 척추체 피질 부분은 합성골(β -tricalcium phosphate)로 이루어져 있어 골이식의 필요가 없어 수술 시간의 절약과 골이식으로 인한 공여부의 합병증을 줄일 수 있다. Steffen 등에 따르면 합성골은 β -tricalcium phosphate로 이루어져 골전도성(Osteoconductive)과 골유동성(Osteoinductive)의 효과를 가지고 있어 양을 이용한 실험에서는 수술 24주 후에 완전 유합을 보였고, 염증 반응도 없었다¹⁸. 또한 수술 술기가 간단하여 쉽게 cage를 삽입할 수 있어 수술 시간의 단축을 경험 할 수 있었다.

White 등에 따라 척추의 안정성은 굴-신전 측면상을 포함하는 방사선 촬영을 통해 평가하였고, 수술한 모두에서 안정성을 유지하고 있었다^{21,22}.

유합률을 비교해 볼 때 Wang 등에 따르면 자가이식과 금속판-나사못 고정술을 이용하여 1개(level)와 2개의 추간판을 수술했을 경우 94-100%의 유합률을 보였다^{7,10,19}. 본 연구에서도 prefilled cage를 이용한 28개의 추간판 수술 모두에서 100%의 유합률을 보여 만족할 만한 결과를 얻을 수 있었다.

Cervios-chronOS™ cage 중양의 합성골은 수술 후 수 주에서 수 개월 후 재흡수되는 특성을 갖고 있어 급성 골절에 대한 물리적 강도는 좋지만 장기간 고정의 문제점이 있어⁸, 본 연구에서는 케이지 삽입 후 안정성을 위해 금속판-나사못 고정술을 시행하였다.

16명 환자 모두 불안정성을 갖고 있는 외상성 환자로 prefilled cage 삽입 후 골유합률을 증가시키고, 붕괴, 골단판 함몰, 돌출 등의 합병증을 예방하고, 경추의 만곡을 유지하기 위하여 내고정을 시행하였고, 수술 후 불안정성이 발생하여 이차적인 후방접근 나사못 고정술 및 골유합술이 필요한 예는 없었다. prefilled cage 삽입과 금속판-나사못 고정술을 통해서 경추의 전주 및 후주의 불안정성을 동시에 가진 환자의 치료에서 만족할 만한 결과를 얻을 수 있었다.

16명의 환자 중에서 수술로 인한 합병증이 발생한 경우는 없으며, 1례의 환자에서 수술 후 6개월 뒤에 추적한 방사선 검사상 케이지의 추체 내부로의 함몰 소견이 관찰되었다. 이 환자의 경우 prefilled cage 삽입 분절에 수술 전 외상에 의해 발생된 골단판의 골절이 수술 후 케이지의 함몰의 원인으로 추정된다.

결 론

외상성 경추질환에 있어서, prefilled cage를 이용한 전방 척추체 융합술은 경추 안정성과 추체간 공간의 높이를 유

지하는데 효과적이었고, 금속판-나사못 고정술과 함께 시행했을 때, 수술 후 경추의 전만곡을 유지하고, 골유합률을 증가시키며, 붕괴, 골단판 함몰, 돌출 등의 합병증을 예방할 수 있었다. 추적 검사상 추체간 공간의 높이도 유지되었으며, 만족할만한 골유합 결과를 보여 외상성 경추질환에서 효과적인 추간판 삽입물로 생각된다.

REFERENCES

1. Bailey RW, Badhley CE: Stabilization of cervical spine by anterior fusion. **Am J Orthop** 42:565-595, 1960
2. Burchardt H: The biology of bone graft repair. **Clin orthop** 174:28-42, 1983
3. Caspar W, Barbier DD, Klara PM: Anterior cervical fusion and Caspar plate stabilization for cervical trauma. **Neurosurgery** 25:491-502, 1989
4. Clements DH, O'Leary PF: Anterior cervical discectomy and fusion. **Spine** 15:1023-1025, 1990
5. Cloward RB: New method of diagnosis and treatment of cervical disc disease. **Clin Neurosurg** 8:93-132, 1962
6. Cloward RB. The anterior approach for removal of ruptured cervical disks. **J Neurosurg** 15:602-617, 1958
7. Connolly PJ, Esses SI, Kostuik JP: Anterior cervical fusion: outcome analysis of patients fused with and without anterior cervical plates. **J Spinal Disord** 9: 202-206, 1996
8. Constantz BR, Ison IC, Fulmer MT, Poser RD, Smith ST, VanWagoner, et al: Skeletal repair by in situ formation of the mineral phase of bone. **Science** 267: 1796-1799, 1995
9. Enneking WF, Burchardt H, Puhl JJ, Piotrowski G: Physical and biological aspects of repair in dog cortical-bone transplants. **J Bone Joint Surg Am** 57:237-252, 1975
10. Gassman J, Seligson D: The anterior cervical plate. **Spine** 8:700-707, 1983
11. Gore DR, Sepic SB: Anterior cervical fusion for degenerated or protruded disc: A review of 146 patients. **Spine** 9:667-671, 1984
12. Gore DR, Sepic SB: Anterior discectomy and fusion for painful cervical disc disease: A report of 50 patients with an average follow-up of 21 years. **Spine** 23:2047-2051, 1998
13. Hacker RJ, Cauthen JC, Gilbert TJ, Griffith SL: A prospective randomized multicenter clinical evaluation of an anterior cervical fusion cage. **Spine** 25:2646-2654, 2000
14. Hu RW, Bohlman HH: Fracture at the iliac bone graft harvest site after fusion of the spine. **Clin Orthop** 309: 208-213, 1994
15. Jang BJ, Haah ES, Chi MP, Kim JO, Kim JC: Long-term follow-up results of anterior cervical interbody fusion with and without cervical plate. **J Korean Neurosurg Soc** 26:535-541, 1997
16. Robinson RA, Smith GW: Anterolateral cervical disc removal and interbody fusion for the cervical disc syndrome. **Bull John Hopkins Hosp** 96:223-224, 1955
17. Southwick WO, Robinson RA: Surgical approaches to the vertebral bodies in the cervical disks. **J Neurosurg** 15:602-617, 1958
18. Steffen T, Stoll T, Arvinte T, Schenk RK: Porous tricalcium phosphate and transforming factor used for anterior spine surgery. **Eur Spine J** 10:132-140, 2001
19. Wang JC, McDough PW, Endow K, Kanim LE, Delamarter RB: The effect of cervical plating on single-level anterior cervical discectomy and fusion. **J Spinal Disord** 12:467-471, 1999
20. Wenz LM, Merritt K, Brown SA, Moet A, Steffee AD: In vitro biocompatibility of polyetheretherketone and polysulfone composites. **J Biomed Mater Res** 24:207-215, 1990
21. White AA 3rd, Johnson RM, Panjabi MM, Southwick WO: Biomechanical analysis of clinical stability in the cervical spine. **Clin Orthop Relat Res** 109:85-96, 1975
22. White AA 3rd, Panjabi MM: Clinical Biomechanics of the Spine, 2nd ed. Philadelphia, JB Lippincott, 1990
23. Wiliams A, McNamara RM: Potential of polyetheretherketone and carbon fiber-reinforced PEEK in medical applications. **J Matter Sci Lett** 6:188-190, 1987
24. Wiliams JL, Allen MB, Harkess JW: Late results of cervical discectomy and interbody fusion: Some factors influencing the results. **J Bone Joint Surg Am** 50:277-286, 1968
25. Younger EM, Chapman MW: Morbidity at bone graft donor sites. **J Orthop Trauma** 3:192-195, 1989