

고관절 전치환술 후에 발생한 세라믹 골두의 골절 (증례보고)

계명대학교 의과대학 정형외과학교실

강 창 수 · 박 종 혁

— Abstract —

A Case of Failure of a Ceramic Head in Total Hip Arthroplasty (A Case Report)

Chang-Soo Kang, M.D., Jong-Hyung Park, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, School of Medicine, Keimyung University, Taegu, Korea

In 1970, Boutine introduced a alumina ceramic for cemented total hip replacement . A ceramic articulation thought to be superior to metal on polyethylene due to its extremely low coefficient of friction and its potential for resistance to wear.

Mechanical failure of ceramic femoral head is rare. We report a case of fracture of ceramic femoral head, which occurred after implantation of uncemented total hip replacement.

Key Words : Fracture of ceramic femoral head, Total hip arthroplasty

서 론

1970년 Boutine이 고관절 전치환술에 알루미나 세라믹(Alumina ceramic, Al_2O_3)을 도입하였다³⁾. 세라믹 인공관절은 마찰계수 및 마모에 대한 저항성에 있어 금속-폴리에틸렌 관절보다 우수

한 것으로 알려져 있다^{5,6)}.

세라믹 골두의 기계적 파열은 매우 드문 합병증이다^{1,9)}. 저자들은 32mm의 세라믹 골두를 사용한 고관절 전치환술 후 외상의 병력없이 발생한 세라믹 골두의 골절 1례를 체험하여 문헌 고찰과 함께 보고하는 바이다.

* 통신저자 : 강 창 수
대구광역시 중구 동산동 194번지
계명의과대학 동산의료원 정형외과학교실

증례 보고

양측 고관절 무혈증 괴사증을 진단받은 43세 여자 환자로 우측 고관절에 대하여 1986년 8월 시멘트를 사용하지 않은 P-M(Parhofer-Mönch)형 인공 고관절 전치환술(Aesculap, Tuttlingen, Germany)을 시내 모병원에서 시행받았다. 수술 당시 체중은 64kg이었다. 술후 3개월부터는 전체 중부하 보행을 시작하였고 그후 10년동안 별이상 없이 정상생활을 하였다.

집안일 도중 우측 고관절부위에 덜거리며 거리는 소리와 함께 갑작스러운 통통이 있어 본원으로 내원하였다. 이학적 검사상 우측 고관절 부위에 통증 및 압통과 운동시 clicking sound가 있었으며 내회전 및 외전장애가 있었다. 환자는 가정주부로 특별한 외상의 병력은 없었다.

방사선 사진상 인공 세라믹 대퇴골두조각이 스템경부 주위에 위치해 있었고 스템경부가 비구캡에 밀착되어 있었다(Fig. 1). 그러나 비구캡이나 대퇴스템의 해리 소견은 보이지 않았다.

수술 소견상 세라믹 골두는 여러 조각으로 깨어져 있었으며 폴리에틸렌 liner는 세라믹 골두와 금속 대퇴경부에 마찰된 부분이 깊게 마모되어 있었다(Fig. 2 a, b). 주위 관절낭 및 활액막의 일부가 겹게 착색되어 있었다. 고관절을 틸구시킨 후 깨어진 세라믹 골두와 폴리에틸렌 liner 및 겹게 착색된 연부 조직을 제거하였다. 금속 비구캡과 대퇴 스템의 움직임은 관찰되지 않았다. 제거된 것과 같은 회사(Aesculap, Tuttlingen, Germany)에서 생산된 같은 종류 및 크기의 폴리에틸렌 liner(50mm)와 세라믹 골두(32mm)를 결합한 후 고관절을 정복하였다(Fig. 3).

고 칠

인공 고관절 전치환술에 있어 무균성 해리에 미세 마모가 관여하는 사실이 알려진 이후 이를 줄이기 위한 수많은 노력이 있어왔다. 이러한 노력의 일환으로 1970년 Boutine이 인공고관절에 알루미나 세라믹을 도입하였다³⁾. 세라믹 관절은 마찰 계수 및 마모에 대한 저항성 측면에서 금속-폴

Fig. 1. Radiograph of right total hip replacement showing the fracture of the ceramic femoral head.

리에틸렌 관절보다 우수한 것으로 알려져 있다^{5,6)}. 또한 세라믹은 금속이나 폴리에틸렌에 비해 생물학적으로 반응성이 적은 특징이 있다^{1,2)}. 세라믹 인공 고관절을 사용한 초기의 일부 임상보고들은 우수한 결과를 나타내고 있으나²⁾ 최근의 장기추시 결과는 불만족스러운 결과를 보고하고 있다⁵⁾.

세라믹 고관절 치환술 후 세라믹 골두의 골절은 매우 드문 것으로 알려져 있다^{1,9)}. 세라믹간 관절에서 인공골두의 골절률은 0%에서 13.4%로 매

Fig. 2-A. Ceramic head fractured into multiple fragments with damage to the acetabular liner

B. Ceramic head reassembled into the acetabular liner

우 다양하게 보고되고 있다^{1,4,7)}. 그러나 세라믹-폴리에틸렌 관절의 경우 문헌 보고를 종합할 때 세라믹-폴리에틸렌 관절이 세라믹간 관절보다 골절률이 매우 낮은 것으로 알려져있다¹⁾. Pulliam¹⁰⁾은 현재까지의 문헌분석 결과 세라믹-폴리에틸렌 관절에서 11례의 세라믹 골두 골절을 확인하였다.

세라믹 골두의 골절원인으로는 직접적인 외상, 무균성 해리에 의한 경부와 소켓간의 충돌 그리고 피로골절을 들 수 있으며¹⁾ 그외 과체중, 설계상 및 제조상의 오류도 관여할 수 있다. 본례에서는 대퇴골두 골절의 원인 인자로 생각될 수 있는 스템이나 비구컴 주위의 이완은 관찰되지 않았다. 그러나 주위 관절낭 및 활액막의 일부가 겹게 착색되어 있었고 폴리에틸렌 liner의 일부가 깊게 마모되어 있어 세라믹 골두가 파손된 후에도 일정기간 활동을 하였음을 생각할 수 있었다.

수술시 세라믹 골두를 삽입하기 전에 스템의 경부를 살펴 보는 것이 중요하다. 왜냐하면 매우 작은 시멘트 또는 골 조각이라도 골두의 결합을 방해하고 골두와 경부 사이에서 부하를 증가시키기 때문이다⁴⁾.

또한 Morse taper에서 약간의 미란성 변화라도 골두에 스트레스 집중률을 증가시켜 골두의 골절을 일으킬 수 있다⁸⁾. 본례에서는 재치환 수술시 대퇴스템을 교환하지 않았기 때문에 대퇴스템의 경부에 대한 정밀한 검사를 시행할 수 없었지만

술중 육안으로 특이한 소견은 관찰 되지 않았다.

대퇴스템의 경부의 크기 및 특성은 최상단부 지름/기저부 지름으로 표시되는데 본례에서 사용된 대퇴스템의 경부의 크기는 14/16 였다. Morse taper에서 경부의 각도는 제작 회사마다 약간의 차이가 있으며 각도가 클수록 세라믹 골두에 가해지는 스트레스가 커서 나중에 골절이 생기게 할 수 있다⁴⁾.

인공고관절에 있어 알루미나 세라믹의 골절에 대한 저항성은 세라믹의 기계적 성질에 달려 있다¹⁾. 이중 구성분말의 크기가 작을수록 순도가 높을수록 보다나은 마찰강도와 압박 강도를 가진다¹⁾. 또한 골두의 크기와 모양도 골절에 영향을 준다. Griss 와 Heimke²⁾는 세라믹 고관절 치환술 130례 후 9례에서 골두의 골절이 일어났고 이중 26mm를 사용한 경우가 7례였음을 보고하면서 결론적으로 26mm 골두는 너무 작다고 결론을 내렸다. Fritsch¹⁰⁾는 버섯 모양의 세라믹 골두가 구형(ball type) 골두에 비해 골절률이 10배 이상 높다고 하였다. 골두모양에 따라 골절률이 차이가 나는 것은 소켓이 금경사를 가지며 삽입되었거나 무균성 해리에 의해 삽입물의 위치 변화로 인해 스템 경부와 소켓간의 충돌로 인한 것으로 설명하고 있다¹⁾.

본례에서 사용된 세라믹 골두는 32mm의 구형골두이며 스템의 경부와 접촉하는 면에서는 금속에 의해 겹게 착색된 부분을 관찰할 수 있었으나 관

믹 플루의 골절을 경험하였기에 문현 고찰과 함께 보고하는 바이다.

REFERENCES

- 1) Fritsch EW and Gleitz M : Ceramic femoral head fractures in total hip arthroplasty. *Clin Orthop*, 328:129-136, 1996.
- 2) Griss P and Heimke G : Five years experience with ceramic-metal-composite hip endoprostheses: clinical evaluation. *Arch Orthop Trauma Surg*, 98:157-164, 1981.
- 3) Griss P, Silber R, Menkle B and Haehner K : Biomechanically induced tissue reactions after A1203-ceramic hip joint replacement Experimental and early clinical results. *J Biomed Mater Res*, 7(Symposium):519-528, 1976.
- 4) Holmer P and Nielsen PT : Fracture of ceramic femoral heads in total hip arthroplasty. *J Arthroplasty*, 8:567-571, 1993.
- 5) Mahoney OM and Dimon JH : Unsatisfactory results with a ceramic total hip prosthesis. *J Bone Joint Surg*, 72-A:663-671, 1990.
- 6) Miller EH, Heidit RS, Welch MC, Harding WG, Heidit RS Jr and Lawhon SM : Self bearing, uncemented, ceramic total hip replacement arthroplasty. In Instructional Course Lecture, The American Academy of Orthopaedic Surgeons Vol 35, St. Louis, CV Mosby; 188-202, 1986.
- 7) Mittelmeier H : Cementless revisions of failed total hip replacement: Ceramic Autophor prosthesis .In The Hip: Proceedings of the twelfth open scientific meeting of the hip society, St. Louis, CV Mosby; 312-321, 1984.
- 8) Nizard RS, Sedel L, Christel P, Meunier A, Soudry M and Witvoet J : Ten year survivorship of cemented ceramic-ceramic total hip prosthesis. *Clin Orthop*, 282:53-63, 1992.
- 9) Otsuka NY and Schatzker J : A case of fracture of a ceramic head in total hip arthroplasty. *Arch Orthop Trauma Surg*, 113:81-82, 1994.
- 10) Pulliam IT and Trousdale RT : Fracture of a ceramic femoral head after a revision operation. *J Bone Joint Surg*, 79-A:118-121, 1997.

Fig. 3. Radiograph, made after revision with use of a thirty-two-millimeter ceramic femoral head.

절면에서는 육안상 마모의 흔적은 발견할 수 없었다. 또한 스템 주위의 무균성 해리나 비구컵의 위치 변화 등도 관찰되지 않았다. 폴리에틸렌 liner의 일부분이 마모되어 있어 이로 인한 세라믹 골두로 가는 스트레스의 변화 및 반복되는 기계적 부하에 따른 세라믹 자체의 파로 골절을 세라믹 골두의 골절 원인으로 생각할 수 있었으나 정확한 것은 알 수 없었다.

저자들은 매우 희귀하고 아직 국내 문헌상 보고가 없는 세라믹 고관절 전치환술후에 발생한 세라