

감염된 종양 대치물 제거와 하지 단축 보정 후 시행한 사지 구제술 - 증례 보고 -

고신대학교 의과대학 복음병원 정형외과학교실

권영호 · 김재도 · 정소학 · 조 율

좌측 대퇴골 원위부 골육종 진단 받은 9세 여아로 광범위 절제수술과 재활용 자가골 이식술을 받은 후 하지 부동과 성장판 손상이 있어 확장형 종양 대치물로 치환수술을 시행하였다. 그 후 종양 대치물에 심부 감염 발생하여 종양 대치물 제거 후 감염을 조절하기 위한 시멘트와 골수내정을 이용한 한시적 공간 대치물을 삽입하였다. 감염이 조절된 후 외고정 장치를 이용한 하지 부동(10 cm)에 대한 교정을 시행하였고, 마지막으로 종양 대치물 재삽입을 통한 관절 기능 보존을 시행한 1례를 보고 하고자 한다.

색인 단어: 감염된 종양 대체물, 하지 부동, 사지 보존술

서 론

1970년 대 까지의 슬관절 주위의 악성 골 종양은 질병자체의 악성도 때문에 종양의 완전 제거를 위해 대부분 절단술이 보편적인 치료였지만, 항암치료의 발달과 진단 영상 기법의 진보 그리고 새로운 재건술의 발달로 현재는 사지 보존술이 보편화되어 있다^{4,6,7,9,10}. 이 중에서 종양 대치물의 경우는 치환물의 장기 생존률에 대한 보고는 많이 없지만, 우수한 관절 기능 회복 등과 같은 장점이 있어 널리 사용되고 있다^{2,9,10}. 심부 감염이 병발되면, 종양 절제시의 광범위한 연부조직 소실, 거대한 종양 대치물로 인한 사강(dead space) 발생, 항암 치료 등으로 인한 면역기능저하 등으로, 잘 치유되지 않고 결국 절단하는

경우가 흔하다. 또한, 골육종은 5세부터 15세 사이 소아에서 하지 장관골의 골간단부에 호발 하는데, 사지 보존술시 광범위 절제연을 얻기 위해 성장판 손상이 흔히 동반되기 때문에, 하지 부동이 초래되어, 심부 감염과 함께 골 연령이 미성숙한 소아의 하지에서 발생한 골육종 환자를 치료할 때 반드시 염두해야 할 문제이다^{4,6,7}.

저자들은 대퇴 원위부 골육종에서 광범위 종양 절제 후 재활용 자가골 이식술을 받았다가 하지 부동과 성장판 손상이 있어 확장형 종양 대치물로 치환수술을 시행하여 추적관찰 중에 심부 감염과 하지 부동이 발생한 1례에서 감염을 조절하고 하지 부동을 교정한 후 종양 대치물을 재삽입하여 관절 기능을 보존하여 치료하였기에 보고하는 바이다.

※통신저자: 김 재 도

부산광역시 서구 암남동 34

고신대학교 복음병원 정형외과학교실

Tel: 051) 990-6467, Fax: 051) 243-0181, E-mail: jdkim@ns.kosinmed.or.kr

* 본 논문의 요지는 2006년도 제1차 대한골종양학회 증례토론회에서 발표되었음.

증례 보고

9세된 여아로서 약 1개월간의 좌측 대퇴 원위부에 동통성 종괴를 주소로 내원하였으며, 이학적 검사상 좌측 대퇴 원위부의 외측으로 압통과 국소 열감을



Fig. 1. Simple radiography shows osteolytic lesion on the distal femoral metaphysis with cortical disruption, Codman's triangle and sunburst sign.

동반한 종물이 촉진되었다. 단순 방사선 소견상 좌측 대퇴골 골간단에 골피질 파괴(cortical disruption), 코드만 삼각(Codman's triangle), 햇살과 같이 방사하는 모양(sunburst sign)을 동반한 불규칙한 경계를 가지는 골 용해성 병변이 관찰되었다(Fig. 1). 골종양의 연부조직 침범 정도를 알기 위해서 시행한 MRI 검사상(Fig. 2A, B) 대퇴골 원위부의 광범위 침윤소견 보이는 악성 종양 소견 나타내었으며, 임상 검사상 특이할 만한 소견은 없었으며, 골주사 검사상 다른 부위의 전이 소견도 없었다. 절개 생검술 결과 골육종으로 판명되어 술전에 Methotrexate와 Ifosfamide와 Adriamycin을 이용하여 정맥 화학요법을 2회 시행하였다. 수술은 2차례의 화학 요법을 마친 날로부터 2주후에 종양과 반응층을 포함하여 슬관절로부터 대퇴원위부 19 cm에 걸친 골연골 절제(osteoarticular) 방법에 의한 광범위 절제술을 시행하였다. 광범위 절제 후 연부조직과 골막을 제거 후 기밀 용기에 담겨져 30분 동안 5000 rad의 체외방사선(extracorporeal irradiation)을 조사한 후 두개의 러쉬핀(rush pin)과 금속판을 이용하여 견고하게 고정하는 재활용 자가골 이식술(recycled autograft)을 시행하였다(Fig. 3). 술 후 술전에 시행하였던 방법으로 4차례의 화학 요법을 실시하였다.

술 후 2년 5개월째, 건축과 비교하여 하지 부동이 6 cm으로 관찰되었고 이로 인한 현저한 보행 장애가 있어 외고정 장치를 이용한 좌측 대퇴 간부의 신연골 연장수술 시행하였고(Fig. 4), 술 후 2년 6개월

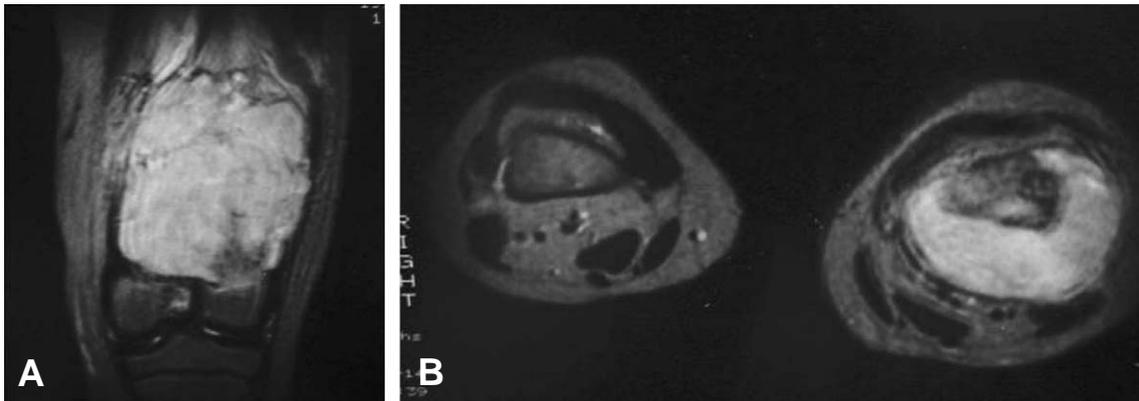


Fig. 2. (A) and (B) In coronal and axial sections. There is high signal intensity tumor involving distal femoral with soft tissue extension.

째, 외고정 장치와 금속판 제거와 동시에 더 긴 금속판으로 치환수술 시행하였고 재활용 자가골 이식술을 시행하였던 좌측 대퇴 성장판 손상의 진행이 관찰되었다(Fig. 5). 지속적인 외래 추적 관찰 중에 성장판 손상으로 인한 지속적인 하지 부동과 보행 장애, 좌측 슬관절 운동 감소로 인하여 술 후 3년 11개월째 Link사의 확장형 종양 대치물(growing tumor prosthesis)로 치환 수술을 시행하였다(Fig. 6). 종양 대치물을 삽입한 후 하지 부동 교정을 위하여 4차례의 종양 대치물 연장 수술을 시행하였고 술 후 7년 5개월째 좌측 슬관절 강직으로 인하여 사두근 성형수

술(quadricepsplasty)을 시행하였다. 수술 시행 후 좌측 대퇴 원위부에 국소 열감 및 피부 발적 관찰되었고 혈액 검사상 백혈구 수치 증가, 적혈구 침강 속도 증가, C-반응 단백성 증가가 관찰되었으며 천자술을 실시한 결과 삼출성액이 관찰되었다. 적절한 항생제 사용에도 불구하고 심부 감염 소견 사라지지 않고 계속되어 술 후 8년 5개월째 종양 대치물 제거술 및 시멘트와 Ender 정(Ender nail)을 이용한 한시적 공간 대치물을 삽입하여 심부 감염 조절을 시도하였다(Fig. 7). 술 후 8년 11개월째 한시적 공간 대치물의 시멘트와 Ender 정 부위에 파괴 발생하여 시



Fig. 3. Plain radiographs after the first operation. Irradiated autograft was used for reconstruction.



Fig. 4. Plain radiograph after the second operation. Mono-fixator and plate were used for leg lengthening.

멘트와 Ender 정을 더욱 첨가하여 견고히 하였다. 술 후 9년 11개월째 국소 열감과 피부 발적이 계속 되고 이전의 절개 부위를 통한 삼출물이 배출되는 등 심부 감염이 조절되지 않고, 하지 부동이 견축과 비교하여 10 cm 발생하여 경골 근위부와 대퇴골 근위부에 남아 있던 종양 대치물을 제거한 후 시멘트 삽입 후 외고정 장치 고정 수술을 시행하여 감염 조절

및 하지 부동 교정을 시행하였다(Fig. 8). 술 후 6개월동안 혈액 백혈구 수치와 적혈구 침강 속도와 C-반응 단백성 수치 등의 수치가 잘 조절 되었고 이학적 검사상 감염의 소견이 더 이상 보이지 않았다. 하지 부동 교정은 하루에 2 mm 정도로 하였고 신경 증상이 발생하거나 통증이 심할 때는 하지 연장을 중단하였다가 증상이 사라진 뒤 다시 시작하였다. 하지



Fig. 5. Plain radiograph after the third operation. Epiphyseal plate problem was developed.

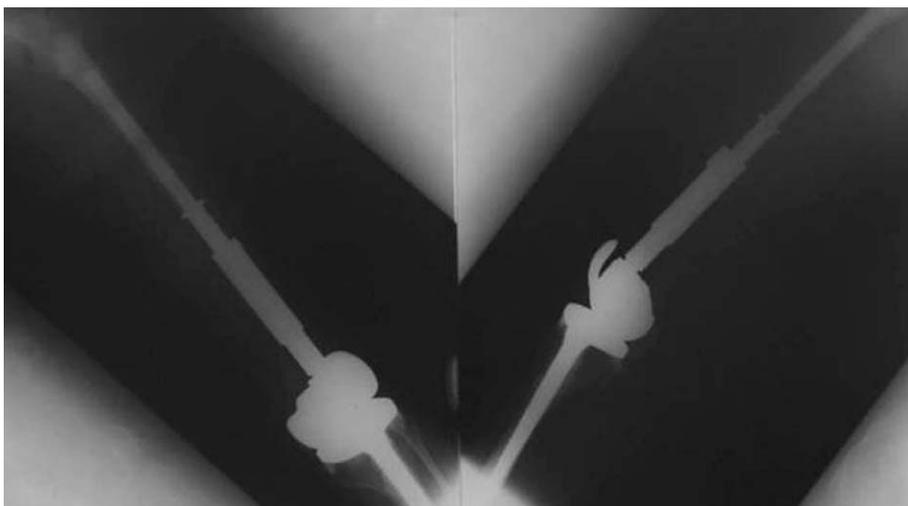


Fig. 6. Plain radiograph after the fourth operation. Growing prosthesis was inserted.

부동 10 cm 교정을 이루어진 후 염증이 잘 발생하지 않게 최종적으로 Ready made형인 은 도금(silver-coated)된 종양 대치물(Mütars® implant-

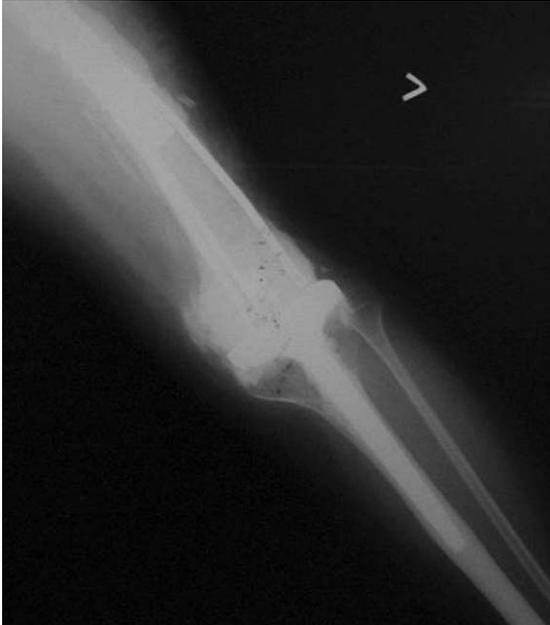


Fig. 7. Plain radiograph after the temporary spacer insertion. Remnant tibial component of tumor prosthesis was shown with three Ender-nails and cementation.

cast)을 삽입하는 수술을 시행하였고 술중 슬관절의 운동범위가 0도에서 90도까지 가능한 것을 관찰하였다(Fig. 9). 술 후 하지 부동은 없었고 슬관절의 운동범위는 능동적으로 0도에서 60도까지 가능하며, 보행시 장하지 보조구를 착용하여 부분 체중 부하를 허용하였다. 경과 관찰 중 혈액검사 상 염증 소견은 관찰 되지 않고 치료 시작일로부터 129개월째 지속적 무병 생존(continuous disease free)인 상태이다.

고 찰

골 연령이 미성숙한 골육종 환자의 치료에 있어서, 진보된 술전 항암 화학요법과 진단 영상기기와 수술 방법 및 기구의 발달로 우선적으로 사지 구제술을 고려하는 경향이다^{6,7,9}. 하지의 골육종은 슬관절 부위의 성장판에 인접하여 발생하는 경우가 많으므로 골 연령이 미성숙한 환자에서의 광범위 절제술은 성장판을 포함하거나 성장판에 손상을 주어 성장에 따른 의미 있는 하지 부동이 생길 수 있다^{1,4,6}. 그리고 사지 구제술을 고려할 때 우수한 관절 기능 회복의 장점이 있는 종양 대치물을 선택하는 경우가 많은데 종양 대치물은 술 후 감염이 발생하였을 때 종양 대치물을 제거할 수 밖에 없어 환자와 술자에게 큰 부담이 되는 것이 사실이다⁸. 그래서, 골 연령

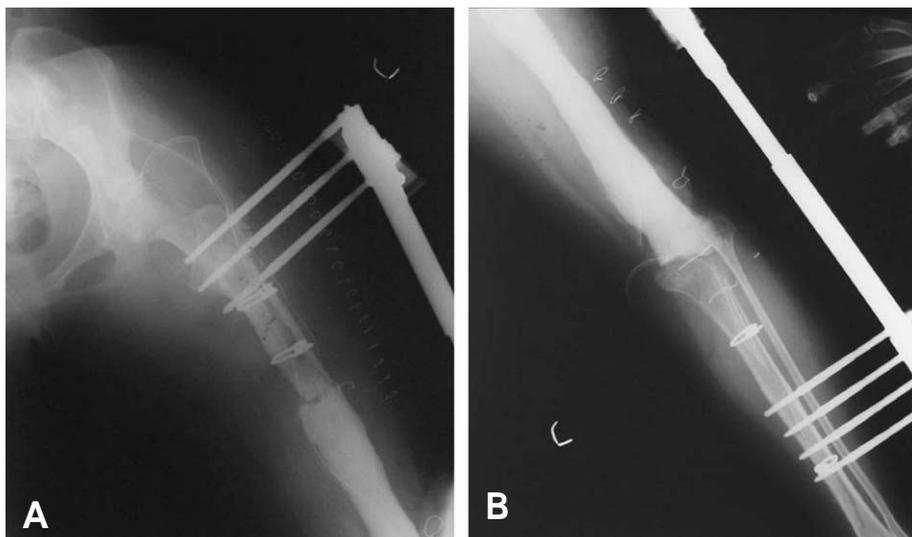


Fig. 8. Mono-external external fixator insertion and cementation were done for limb-leg discrepancy and infection control.



Fig. 9. Orthoscanograph after tumor prosthesis reinsertion.

이 미숙한 악성 종양 환자에서 성장판 손상으로 인한 하지 부동이 발생하고 종양 대체물 삽입으로 인한 감염이 발생할 때 치료에 어려움이 따른다.

한편 골종양 절제 방법으로는 성장판이나 골단을 희생하지 않는 분절 절제술(intercalary resection), 골단판을 통과하는 경골단판 절제술(transepiphyseal resection), 골단을 통과하는 골단내 절제술, 관절까지 포함하는 관절내 절제술, 그리고 관절 전체를 포함하여 절제하는 관절외 절제술(extra-articular resection)로 구분할 수 있으며 후자로 갈수록 더 심한 하지부동이 발생한다⁷⁾. 본례는 종양 대체물을 처음부터 사용하기 보다는 생물학적 공간 대체물(biological spacer)인 자가골을 재활용한 재이식등으로 일차적인 수술을 한 후 이차적으로 하지 부동 발생이 발생할 때 연장술을 시행하고 마지막 단계로 확장형 종양 대체물(growing tumor prosthesis)을 이용하여 하지 부동이 발생하지 않도록 하는 수술방법을 계획하였다. 하지만, 수술 후 8년 5개월째 감염이 더 이상 조절되지 않아서 종양 대체물을 제거하게 되었다. 시멘트와 Ender 정을 이용하여 한시적 공간 대체물을 삽입하여 감염 조절을 하였고 하지 부동 교정은 외고정 장치를 이용하였다. 하지 부동의 치료는 2 cm 이하일 경우에는 신발의 굽 높이만을 조절하는 등의 방법으로 별 불편 없니 지낼 수 있고 특별한 치료를 요하지 않으며, 하지 부동이 2 cm에서 5 cm으로 예상되는 경우에는 건축의 하지에 골단판 유합술이나 골 단축술로 교정 할 수 있으며, 환측의 하지에 골 연장술을 시행할 수도 있다. 예상되는 하지 부동이 5 cm 이

상에서는 골 연장술이나 연부조직 연장술을 실시해야 하고 10 cm 이상의 하지부동에서는 연장술을 2 회 이상 반복적으로 실시한 후 최종적인 재건술을 고려하여야 할 것으로 생각된다^{1,3,4,5,7)}. 본례는 최종적인 하지 부동이 10 cm으로 관찰되어 외고정 장치를 이용하여 하루에 2 mm 정도의 연장술을 하였다. 외고정 장치는 근위대퇴골과 경골간부에 고정하였고 연장술을 통하여 실제적인 골의 연장은 없었지만, 최종적인 종양 대체물 삽입을 위하여 연부조직 연장술을 시행하였다. 하지 보정 교정이 된 후 종양 대체물은 시멘트를 제거한 부위에 건축의 하지 길이와 맞추어 삽입하였다.

그 후 4개월 정도를 관찰하여 감염 재발이 없음을 확인하였고 단순방사선 사진상 기구 파손이나 무균성 해리도 관찰되지 않고 장하지 보조구를 이용하여 보행중이며 좌측 슬관절은 0도에서 60도까지 운동 가능한 상태로 유지되고 있다. 향후 지속적으로 감염 발생과 기구 파손과 같은 합병증에 대한 경과 관찰이 요구되며 슬관절 운동 범위의 지속적인 향상이 필요할 것으로 사료되며, 종양 대체물을 삽입하여 한번 감염이 발생한 미성숙 골연령의 환자에서 하지 보정과 함께 감염을 조절한 후 관절 기능을 회복 할 수 있는 최종적인 종양 대체물을 삽입하였기에 보고 하는 바이다.

REFERENCES

- 1) **Brown KLB:** Limb reconstruction with vascularized fibular grafts after bone tumor resection. *Clin*

- Orthop*, 262: 64-73, 1991.
- 2) **Chao EY:** A composite fixation principle for modular segmental defect replacement (SDR) prostheses. *Orthop Clin N Am*, 20-3:439-453, 1989.
 - 3) **Dubousset J, Missenard G, Kalifa CH:** Management of osteogenic sarcoma in children and adolescents. *Clin Orthop*, 270: 52-59, 1991.
 - 4) **Finn HA, Simon Ma:** Limb-salvage surgery in the treatment of osteosarcoma in skeletally immature individuals. *Clin Orthop*, 262: 108-118, 1991.
 - 5) **Hood RW, Riseborough EJ:** Lengthening of the lower extremity by the Wagner method. *J Bone Joint Surg*, 63A: 1122-1131, 1981.
 - 6) **Kenan S, Bloom N, Lewis MM:** Limb-sparing surgery in skeletally immature patients with osteosarcoma. *Clin Orthop*, 270: 223-230, 1991.
 - 7) **Kim JD, Moon YS, Lee DH, Cho MR:** DA clinical study of leg length discrepancy after a limb-sparing operation in a skeletally-immature osteosarcoma patient. *J Korean Bone & Joint Tumor Soc*, 4: 22-29, 1998.
 - 8) **Park IH, Lee JM:** Arthrodesis of knee joint with intramedullary nailing and bone cement after removal of infected tumor prosthesis from the proxima tibia. *J of Korean Bone & Joint Soc*, 2: 218-223, 1996.
 - 9) **Simon MA:** Limb salvage for osteosarcoma in the 1980s. *Clin Orthop*, 270: 264-270, 1991
 - 10) **Sim FH, Beauchamp CP, Chao EY:** Reconstruction of musculoskeletal defects about the knee for tumor. *Clin Orthop*, 221:188-201, 1987.

Abstract

Limb Salvage Surgery after Removal of Infected Tumor Prosthesis with Equalization of Leg Length

Young-Ho Kwon, M.D., Jae-Do Kim, M.D., So-Hak Chung, M.D., Yool Cho, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Kosin University Gospel Hospital, Busan, Korea

In 1996, a nine-year-old girl was treated with recycling autograft after wide resection of the distal femoral osteosarcoma. The leg lengthening and revision with growing tumor prosthesis were performed due to limb leg discrepancy and epiphyseal problem.

However, deep infection developed after operation, and a temporary spacer with cement and Ender nail was inserted. After infection was controlled completely, the final leg lengthening was performed with mono-external fixator for limb length discrepancy (10 cm). Lastly, Tumor prosthesis was reinserted to preserve the joint function.

Key Words: Infected Tumor Prosthesis, Limb Length Discrepancy, Limb Salvage Surgery

Address reprint requests to

Jae-Do Kim, M.D.
Department of Orthopedic Surgery, Kosin University
Gospel Hospital 34 Amnam-dong, Seo-ku, Busan 602-702, Korea
TEL: 82-51-990-6467, Fax: 82-51-243-0181, E-mail: jdkim@ns.kosinmed.or.kr