

골육종에 시행한 Kotz prosthesis의 역학적 실패 - 증례 보고 -

국립의료원 정형외과

조덕연 · 김희천 · 심면보

— Abstract —

Mechanical Failure of Kotz Prosthetic Replacement for Osteosarcoma - A Case Report -

Duck Yun Cho, M.D., Hee Chun Kim, M.D., Myoun Bo Shim, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, National Medical Center, Seoul, Korea

Prosthetic reconstruction of musculoskeletal defects about the knee for tumor has many advantages, particularly the maintenance of motion and immediate functional restoration. But, prosthetic reconstruction has inherent limitations in terms of long-term durability.

The authors have reported here a patient who had mechanical failure at 61 months later following use of a modular resection system to reconstruct the segmental defect of proximal tibia in osteosarcoma. In this case, another technique of extensor mechanism reconstruction using Achilles tendon allograft was attempted.

Because of the concerns involving durability of tumor prosthesis, increased emphasis has to be placed on innovation in prosthetic design.

Key Words : Osteosarcoma, Kotz prosthesis, Mechanical failure.

서 론

골육종에 대한 광범위 절제후 사지구제술은 술전

및 술후 화학적 요법을 추가하여 시행하면 장기추시 결과에서도 좋은 성적을 얻을 수 있는 것으로 인식되고 있다^{1,2,5,14,19,20}. 그 방법 중 절제 음합술(resection arthrodesis)이나 회전성형술(rotationplas-

※ 통신저자 : 조 덕 연
서울시 중구 을지로6가 18-79
국립의료원 정형외과

* 본 논문의 요지는 1995년 대한골관절종양학회 추계학술대회에서 구연되었음.

ty)의 경우는 기능유지의 영속성(durability)이 비교적 보장되지만^{6,10} 종양삽입물(tumor prosthesis)의 경우는 치환물의 생존에 대한 보장은 아직 확실치 않다^{3,16,18}. 인공삽입물 대치술(endoprosthetic replacement)의 가장 흔한 문제는 술후 역학적 실패(mechanical failure)이고⁴ 그 양상은 비감염성 해리(aseptic loosening), 폴리에틸렌 파단(polyethylene failure), 연장가능하도록 고안된 치환물⁹에서의 연장 실패, 치환물 자체의 파손(prosthetic breakage) 등으로 대별할 수 있다. 저자들은 최근에 종양삽입물의 파손 1례를 경험하였기에 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

증례 보고

환자 : 박○식, 남자, 21세

병력 : 15세 때 근위 경골에 발생한 Stage IIB의 골육종(Fig. 1-A)에 대하여 본원에서 사지 구제술을 시행받았다. 당시 술전(IV CDDP/ADR/MTX) 및 술후(IV CDDP/ADR) 화학요법을 병행하였고, 근위 경골 18cm을 관절외 절제(extraarticular resection)한 후 Kotz modular femur & tibia reconstruction system의 개선된 형태인 modular resection system으로 재건을 시도하였다(Fig. 1-B). 환자는 술후 61개월까지의 추시상 MTS grading 우수의 결과를 보였다.

현증 및 검사소견 : 술후 61개월에 외상의 병력 없이 갑자기 '뚝'하는 소리와 함께 불안정성, 종창, 관절운동시 탄발음 등이 발생하였다. 이학적 소견상 슬관절에 종창이 있었고 내반 및 외반 불안정성이 현저하였다. 방사선 소견상 근위 경골부에 metal debris들이 보였으나 삽입물의 근위 및 원위부에 해

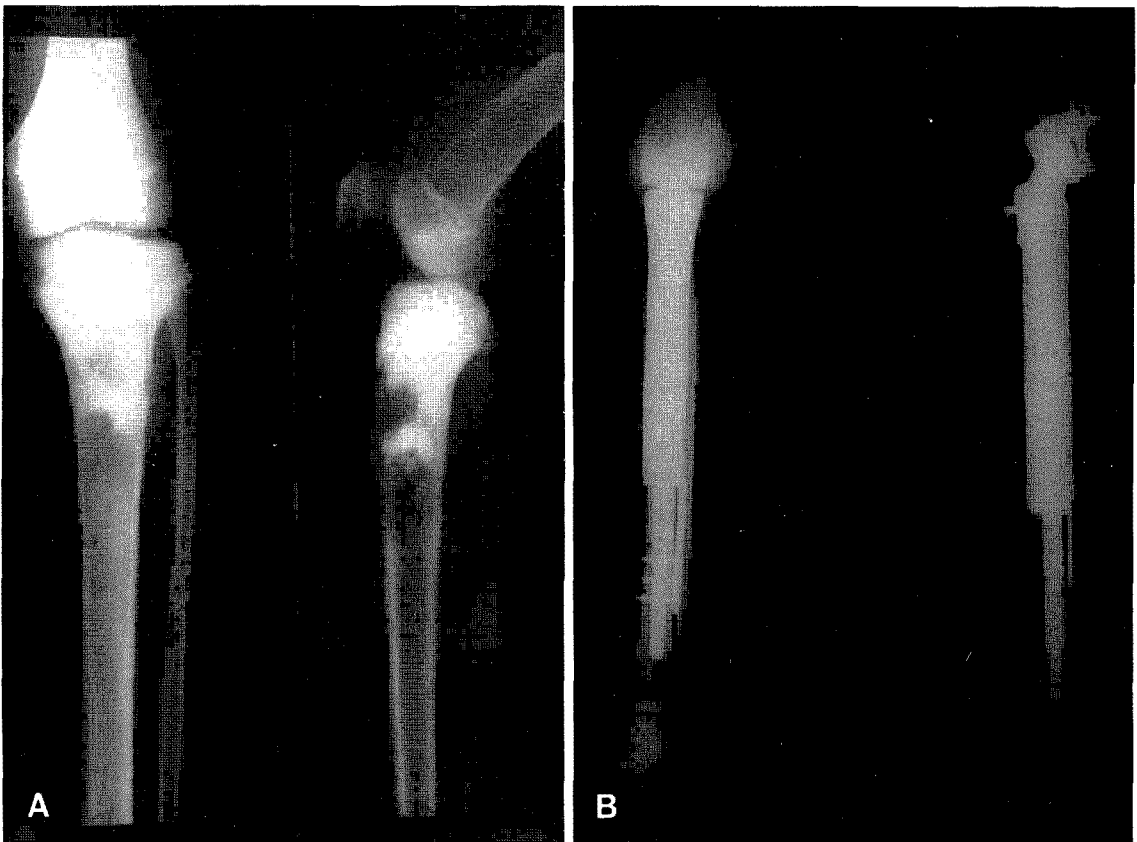


Fig. 1-A. Preoperative radiographs in a 15-year-old boy, with a stage IIB osteosarcoma occupying proximal tibia.
 B. Postoperative radiographs following segmental resection of the proximal tibia and endoprosthetic reconstruction using a Howmedica modular resection system.

리의 소견은 없었다(Fig. 2).

수술 소견 : 슬후 62개월에 재수술을 시행하였다. 관절 주위 연부조직은 metal debris들로 침착되어 있었고, 슬개건은 중간 실질부가 흡수되어 있었다(Fig. 3-A). 종양 삽입물의 proximal tibial coupling의 파손이 있었고 polyethylene bushing과 wedge의 파손도 동반되어 있었다(Fig. 3-B). 같은



Fig. 2. The radiograph taken 61 months postoperatively show metal debris around the tumor prosthesis, suggesting mechanical failure.

디자인의 porous coating된 새로운 삽입물로 치환하였는데 anchorage piece와 proximal tibial component를 새것으로 교체하였다(Fig. 4). 한편 신전기전의 재건을 위해서는 아킬레스건 동종 이식물(Achilles tendon allograft)을 사용하여 그 원위부는 삽입물의 polyethylene fixation plate에 고정하고 근위부는 슬개골에 drill hole을 내어 고정하였다(Fig. 5).

추시 : 슬후 2개월 추시상 10도의 신전지체(extension lag)를 보이고 있었으나 동통 및 불안정성 없으며 국소 염증반응도 없었다.

고 찰

종양 삽입물을 이용한 사지 구제술의 슬후 실패율은 저자들 간에 적게는 10% 전후에서 많게는 42%까지 보고되고 있으며^{4,8,12,16,17)}(Table 1), 그 원인으로는 심부감염, 비감염성 해리, 치환물 자체의 파손, 치환물 주위의 골절, 폴리에틸렌 파단 등을 들 수 있다. Sim 등¹⁶⁾은 슬관절 주위 종양에서 골결손에 분절 슬관절 치환술을 시행하고 5년 추시상 35%, 8년 추시상 42%의 삽입물 실패(prosthetic failure)를 보고하면서 장기(long-term) 영속성(durability)에 있어서 제한이 있음을 지적하고 치환물의 장기 생존을 위해서는 그 디자인과 금속재료의 개선이 요구된다고 하였다. Eckardt 등⁴⁾은 stage IIB의 골육종에서 종양삽입물을 이용한 구제술의 2년 이상 추시 후 36%의 합병증과 10%의 역학적 실패를 보고하였다. Horowitz⁷⁾는 삽입물 자체의 파손은 과거에는 더 흔하게 발생하였으나 삽입물의 구조적 개선과 연부조직 피복술의 개선에 힘입어 점점 줄어드는 추세라고 하였다.

슬관절에서 사지 구제술을 시행함에 있어서 원위

Table 1. Literature review : prosthetic failure

Author(s)	Material	F/U	Prosthetic failure			
			loosening	prosthetic fx.	PE failure	infection
Sim et al ¹⁷⁾	prim.malig.tumor	38 Mo	4/60	3/60		
Sim et al ¹⁶⁾	knee tumor	54.4 Mo	5/41	3/41		4/41
Eckardt et al ⁴⁾	II B OS	> 48 Mo	2/78	2/78	2/78	
Horowitz ⁸⁾	prox.tibial tumor	63 Mo		1/11		
Kropej et al ¹²⁾	II B OS	80.3 Mo	3/31	3/31		

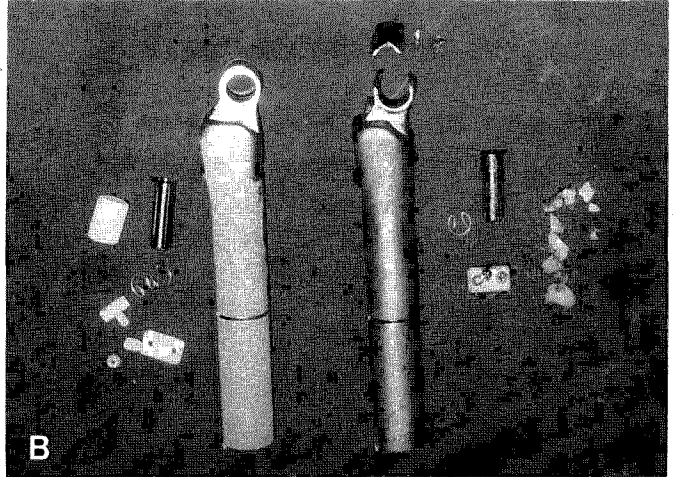


Fig. 3-A. The intraoperative photograph demonstrates the deposition of metallic debris on the soft tissue and absorption of patellar tendon.

B. The broken prosthesis with breakage of proximal tibial coupling, polyethylene bushing and wedge (RIGHT), is exchanged for a new porous-coated one (LEFT).



Fig. 4. Postoperative radiographs following revision.

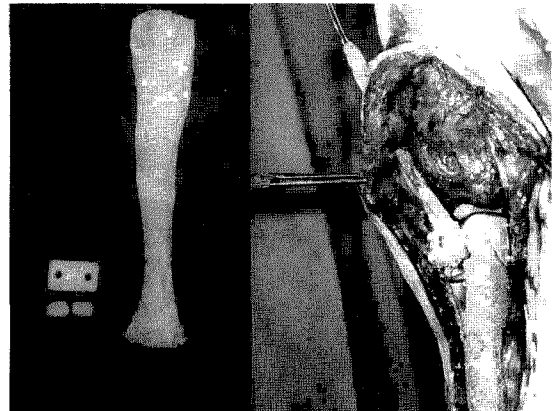


Fig. 5. The extensor mechanism is reconstructed using an Achilles tendon allograft.

대퇴골보다는 근위 경골에 발생한 종양이 더 작은 크기일 때 조기에 발견되는 경향이 있고 골의 침범 및 신경혈관계 침범은 더 적으므로 구제술 후 생존율은 상대적으로 좋은 편이지만¹³⁾, 근위 경골의 경우는 슬개건 부착부를 희생시키게 되므로 수술기법에 더 곤란함이 있고 술후 기능적 결과도 원위 대퇴골의 경우보다 좋지 않은 것으로 되어 있다¹⁶⁾. 근위 경골의 광범위 절제 후 신전기전(extensor mecha-

nism)을 재건하는 방법으로는 종양 삽입물에 직접 봉합하는 방법¹¹⁾, 내비복근 (medial gastrocnemius) 피판 (flap)으로 전방을 피복한 후 여기에 봉합하는 방법¹³⁾, 비골 절골술 후 외측부인대 (lateral collateral ligament)를 포함한 근위 비골을 이용하는 방법¹⁵⁾ 등이 보고되고 있다. 저자들은 본 레에서 아킬레스건 동종이식물을 사용하였는데 이것도 신전기전을 재건하는 한 방법이 될 수 있을 것으로 기대하였다.

요약 및 결론

1. 근위 경골의 골육종에 대하여 종양 삽입물을 사용하여 사지구제술을 시행한 1례에서 술후 61개월에 삽입물의 기계적 파손을 경험하였다.
2. 종양 삽입물의 내구성을 높이기 위해 삽입물 구조의 개선이 필요한 것으로 판단되었다.
3. 아킬레스건 동종이식물을 이용하여 신전기전의 재건을 시도하였다.

REFERENCES

- 1) 이수용, 백구현 : 원발성 악성 골종양에서의 사지 구제술, *외과학회지* 5:205-212, 1990.
- 2) 조덕연, 고은성, 이지섭 : Ilizarov술식을 이용한 사지구제술, *대한골관절종양학회지* 1(2):226-232, 1995.
- 3) Chao EY : A composite fixation principle for modular segmental defect replacement(SDR) prostheses. *Orthop Clin N Am.*, 20-3:439-453, 1989.
- 4) Eckardt JJ, Eilber FR, Rosen G, Mirra JM, Dorey FJ, Ward WG and Kabo JM : Endoprosthetic replacement for stage IIIB osteosarcoma. *Clin Orthop*, 270:202-213, 1991.
- 5) Farr GH and Huvos AAG : Juxtacortical osteogenic sarcoma. *J Bone Joint Surg*, 54-A:1205-1260, 1972.
- 6) Finn HA, Simon MA : Limb-salvage surgery in the treatment of osteosarcoma in skeletally immature individuals. *Clin Orthop.*, 262:108-118, 1991.
- 7) Horowitz SM : Musculoskeletal neoplasm. *Orthopedic knowledge update 4 home study syllabus*, 169-178, 1993.
- 8) Horowitz SM, Lane JM, Otis JC, Healey JH : Prosthetic arthroplasty of the knee after resection of

a sarcoma in the proximal end of the tibia. A report of sixteen cases. *J Bone Joint Surg*, 73-2:286-293, 1991.

- 9) Kenan S, Bloom N, Lewis MM : Limb-sparing surgery in skeletally immature patients with osteosarcoma.(The use of an expandable prosthesis). *Clin Orthop.*, 270:223-230, 1991.
- 10) Knahr K, Kristen H, Ritschl P, Sekera J and Salzer M : Prosthetic management and functional evaluation of patients with resection of the distal femur and rotationplasty. *Orthopedics*, 10:1241, 1987.
- 11) Kotz, R. : Possibilities and limitations of limb-preserving therapy for bone tumors today. *J.Cancer Res. Clin. Oncol.* 106:68, 1983.
- 12) Kropiej D, Schiller C, Ritschl P, Salzer M, Kotz R : The management of IIB osteosarcoma. (Experience from 1976 to1985). *Clin Orthop.*, 270:40-44, 1991.
- 13) Malawer MM, McHale KA : Limb-sparing surgery for high grade malignant tumors of the proximal tibia. Surgical technique and a method of extensor mechanism reconstruction. *Clin Orthop.*, 239:231-246, 1989.
- 14) McCleanaghan BA, Koneil R and Lonmuir P : Comparative assessment of the gait after limb salvage procedure. *J Bone Joint Surg*, 71-A:1178-1182, 1989.
- 15) Otis, J.C., Burstein, A.H., Lane, J.M., Wright, T.M., and Klein, R.W. : The HSS modular linked system for segmental replacement. Abstracts, 4th International Symposium on Limb Salvage in Musculoskeletal Oncology. Kyoto, Japan, Oct. 28-31, 1987.
- 16) Sim FH, Beauchamp CP, F.R.C.S.(C) and Chao EYS : Reconstruction of musculoskeletal defects about the knee for tumor. *Clin Orthop.*, 221:188-201, 1987.
- 17) Sim FH, Bowman WE, Wilkins RM, Chao EYS : Limb salvage in primary malignant bone tumors. *Orthopedics*, 8:574, 1985.
- 18) Simon MA : Limb salvage for osteosarcoma. *J Bone Joint Surg*, 70-2:307-310, 1988.
- 19) Springfield DS : Introduction to limb-salvage surgery for sarcomas, *Orthop Clin N Am*, 22:1-5, 1991.
- 20) Watts HG : Introduction to resection of the musculoskeletal sarcoma. *Clin. Orthop.*, 153:31-38, 1980.