

# 골육종 환자에서 종양 대치물을 이용한 재건술의 치료결과

## Outcome of Tumor Prosthetic Reconstruction in Osteosarcoma Patient

김재도 • 김충규 • 정소학

고신대학교 복음병원 정형외과

**목적:** 골육종 치료에 있어서 사지 구제술이 보편화되었다. 이 중 수술 수기가 간편하고, 기능적인 회복이 빠른 종양 대치물을 재건 방법으로 사용하고 있을 뿐만 아니라, 다른 생물학적 구제술이나 관절 고정술 등의 합병증으로 인하여 이차적으로 종양 대치술을 사용되고 있다. 본 연구는 광범위 절제술 이후, 일차적으로 종양 대치술을 시행하는 방법의 장기 추시상 결과를 환자 및 종양 대치물의 생존, 기능적 결과, 합병증 측면에서 보고하고자 한다.

**대상 및 방법:** 1989년 2월부터 2006년 12월까지 본원에서 골육종으로 진단받은 158예 중, 5년 이상 추시관찰이 가능하고 일차적으로 종양 대치물을 이용한 재건술을 시행하였던 48예를 대상으로 하였다. 추시 기간은 최소 60개월에서 최대 179개월이었다. 남자 28예, 여자 20예 였으며, 평균 나이는 22.4 (11-71세)였다. 병리학적 분류상 전형적인 중심성 골육종 46예, 골막성 2예이었다. 골육종 부위는 근위 경골 26예, 원위 대퇴골 20예, 대퇴골 간부, 경골 간부 각 1예이었다. 종양 대치물의 종류는 41예에서 조립형 종양 대치물을, 7예에서는 확장형 종양 대치물을 이용하여 재건술을 시행하였다. 술 후 기능적 평가를 위해 Musculoskeletal Tumor Society (MSTS) Grading System을 이용하였으며, 환자 및 종양 대치물의 생존율, 합병증에 대해 분석하였다.

**결과:** 환자의 5년 전체 생존율은 77.7%이었고, 5년 무병 생존율은 68.9%이었다. 종양 대치물의 생존율은 68%이었다. 일차적 치환술을 시행한 48예 중 총 20예에서 합병증이 발생하였으며, 감염이 10예로 가장 많았다. 수술적 치료 술 후 MSTS 기능적 평가는 74.1%이었다.

**결론:** 일차적 종양 대치술의 장기 추시 결과상 골종양 절제 후 재건 방법으로 생존율, 기능적 평가 및 합병증 측면에서 효과적인 방법이라고 사료된다.

**색인단어:** 골육종, 종양 대치물, 사지구제술

## 서 론

슬관절 주위에 발생한 골육종은 통증, 부종 이외에는 다른 악성 골종양에 비해 특이한 증상이 없어 진단이 늦어지는 경우가 대부분으로, 과거에는 종양의 완전 제거를 위해 절단술이 보편적인 치료였다.<sup>1)</sup> 그러나 효과적인 항암화학약물의 개발, 고해상도 정밀 영상진단 기법 및 수술기술의 발달로 현재는 사지 재건술의 방법이 보편화되었다. 여러 가지 방법 중 종양 대치물을 이용한 재건술은 수술 수기가 간편하고, 골 결손이 많은 경우라도 즉시 재건할 수 있으며, 다른 술식에 비해 조기에 보행 및 재활치료가 가능한 장점으로 인하여 많이 이용되고 있다. 그러나 상대적으로 가격

이 비싸고, 종양이 침범되지 않은 관절 및 성장판의 희생이 필요한 문제점이 있으며, 감염, 대치물의 해리와 같은 합병증이 있다.<sup>2-5)</sup>

본 연구의 목적은 골육종 환자들의 생존율이 높아짐에 따라 사지 구제술식 자체의 내구성도 중요하게 되었으며, 광범위 절제술 이후 일차적으로 종양대치물을 이용한 재건술의 치료 결과에 대해 알아보고자 하였다.

## 대상 및 방법

1989년 2월부터 2006년 12월까지 본원에서 골육종으로 진단 및 치료받은 환자 중 5년 이상 추시가 가능하였던 155예 중, 광범위 절제술 후 일차적으로 종양대치물을 이용하여 재건술을 시행 후, 외래 방문 또는 전화상으로 기능적 평가의 설문 조사가 가능하고, 방사선학적인 평가를 지속적으로 할 수 있었던 48예를 대상으로 하였다. 남자 28예, 여자 20예이었으며, 평균 나이는 22.5세 (11-71)이었고, 평균 추시 기간은 75.6개월(60-179)이었다. 골육종

접수일 2011년 5월 21일 심사수정일 2011년 11월 26일 게재확정일 2011년 11월 30일  
교신저자 정소학

부산시 서구 암남동 34번지, 고신대학교 복음병원 정형외과

TEL 051-990-6467, FAX 051-243-0181

E-mail shchung@Kosin.ac.kr

대한골관절종양학회지 : 제17권 제2호 2011 Copyrights © 2011 by The Korean Bone and Joint Tumor Society

"This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited."

Table 1. Summary of Cases

Case No.	Age/Sex	Diagnosis	Site	F/U	Recon method	Onco result	Meta lesion	MSTS score (%)		Complication	Final operation
1	29/F	Osa	PT	64	Kotz	DOD		26	86.67		
2	52/M	Osa	DF	149	Kotz	CDF		27	90		
3	39/M	Osa	PT	62	Kotz	CDF		23	76.67	Periprosthetic Fx.	Exchange component
4	15/F	Osa	DF	130	Kotz	CDF		27	90		
5	16/M	Osa	DF	100	Kotz	CDF		28	93.33	Infection	TP removal
6	17/M	Osa	PT	120	Mutars	CDF		22	73.33	Infection	I&D
7	15/M	Osa	DF	67	Kotz	DOD		27	90		
8	51/F	Osa	PT	73	Kotz	DOD		20	66.67		
9	15/M	Osa	PT	61	Kotz	DOD		21	70		
10	66/M	Osa	PT	89	Kotz	CDF		26	86.67		
11	17/F	Osa	DF	61	Kotz	CDF		28	93.33		
12	25/M	Osa	DF	97	Kotz	CDF		25	83.33	Loosening	Tendon transfer
13	17/M	Osa	DF	88	Kotz	CDF		27	90	Infection	AK amputation
14	31/F	Osa	PT	60	Link	CDF		28	93.33		
15	15/M	Osa	PT	80	Kotz	AWD	Lung	20	66.67	Loosening Infection	TP removal
16	16/M	Osa	PT	62	Kotz	CDF		18	60		
17	20/F	Osa	PT	65	Kotz	DOD	Lung	17	56.67		
18	15/M	Osa	DF	60	Kotz	CDF		14	46.67		
19	14/F	Osa	DF	126	Kotz	CDF		27	90		
20	17/M	Osa	PT	62	Kotz	CDF		26	86.67		
21	13/F	Osa	PT	145	Kotz	AWD	Lung	28	93.33	Loosening LLD	Tendon transfer link
22	15/F	Osa	DF	112	Kotz	CDF		28	93.33		
23	13/M	Osa	PT	76	Kotz	CDF		22	73.33		
24	12/M	Osa	DF	71	Kotz	CDF		12	40	Infection	I&D
25	12/F	Osa	PT	60	Kotz	CDF		27	90		
26	20/F	Osa	DF	68	Kotz	CDF		25	83.33		
27	12/F	Osa	PT	69	Kotz	CDF		13	43.33		
28	11/F	Osa	PT	100	Link	AWD	Lung	26	86.67	Loosening LLD	Screw fixation link
29	18/M	Osa	DF	90	Kotz	CDF	Spine	27	90		
30	16/M	Osa	DF	77	Kotz	CDF		28	93.33	Loosening	Tendon transfer
31	18/F	Osa	PT	86	Kotz	CDF		10	33.33		
32	19/M	Osa	DF	144	Mutars	CDF		27	90	Infection	TP removal (Ender nail)
33	37/F	Osa	DF	121	Kotz	CDF		22	73.33		
34	14/M	Osa	PT	60	Kotz	CDF		22	73.33	Infection LLD	TP removal
35	24/F	Osa	PT	179	Kotz	CDF		19	63.33	Infection	TP removal (Ender nail)
36	15/F	Osa	DF	82	Link	CDF		15	50	Infection	TP removal
37	71/M	Osa	PT	60	Link	DOD		16	53.33	Infection	AK amputation
38	17/M	Osa	DF	67	Kotz	CDF		11	36.67		
39	14/F	Osa	PT	69	Kotz	CDF		12	40		
40	12/F	Osa	DF	72	Kotz	CDF	Lung	13	43.33	Periprosthetic Fx	TP exchange
41	18/F	Osa	PT	67	Kotz	CDF		16	53.33		
42	12/F	Osa	PT	61	Kotz	CDF		26	86.67		
43	36/M	Osa	DF	65	Mutars	AWD		22	73.33		
44	14/M	Osa	PT	90	Mutars	DOD		28	93.33		
45	13/F	Osa	PT	71	Mutars	DOD		25	83.33		
46	19/M	Osa	PT	107	Kotz	CDF		21	70		
47	52/F	Osa	PT	144	Kotz	CDF		19	63.33		
48	22/M	Osa	PT	90	Kotz	CDF		25	83.33		

DF, dist femur; PT, proximal tibia; CDF, continous disease free; AWD, alive with disease; DOD, death of disease.

의 원발부위는 근위 경골 26예, 원위 대퇴골 20예, 대퇴골 간부, 경골간부 각 1예이었다. 병리학적 분류 상 전형적인 중심성 골육종 46예, 골막성 2예이었다. 수술 시에 삽입된 대치물을 종류로는 41예에서 조립형 종양 대치물을 이용하여 재건술을 시행하였고, 이 중 Kotz's® Modular Tumor Prosthesis 36예, Implant cast 사의 Murtars® System 5예이었다. 7예에서는 확장형 종양 대치물(Extendible Prosthesis)을 시행하였다. 종양 대치물의 합병증은 술 전에 계획되지 않았던 문제들로 인해 보존적 및 수술적 치료를 시행한 경우로 정의하였으며, 환자의 생존율 및 종양 대치물의 생존율 등의 종양학적 결과, 기능적 평가 및 합병증 발생에 대하여 조사하였다. 기능적 평가는 생존한 증례의 경우, 최종 외래 방문시 작성한 설문 조사 및 전화를 통한 설문 조사를 바탕으로 하였고, 사망한 증례는 전신상태가 악화되기전 마지막 내원시 진찰소견을 바탕으로 하였다. 1993년 국제 사지 보존회의(International Symposium On Limb Salvage, ISOLS)에서 제정한 기능적 분류 척도(Musculoskeletal Tumor Society functional classification scale)를 기준으로 하였으며, 이 체계는 통증, 기능, 정서적 만족, 보조기, 보행 능력, 보행의 6가지 항목으로 구성되어 있다. 설문 조사를 통하여 각각의 항목에 최하 0점에서 최고 5점으로 점수화하여 정상 기능에 대한 백분율(%)로 표시하여 분석하였다.<sup>3)</sup> 통계적 검증은 SPSS 14.0에 의해 Kruskal-Wallis 검정을 이용하여 전체 집단 간의 평균치 차이를 검정하였고, 차후 분석으로 Mann-Whitney 검정을 이용하여 부위별 종양 대치물의 생존율, 합병증, MSTS 평균치의 유의성을 검정하였다.

## 결 과

### 1. 종양학적 결과 및 종양 대치물의 생존율

전체 생존율(Overall survivor rate)은 77.7%이었고, 무병생존율(Disease free survivor rate)은 68.9%이었다. 5년 추시상 일차적으로

종양 대치물을 이용하여 재건술을 시행한 48예 중 14예에서 제거되어 70.8%의 종양 대치물의 생존율을 보였다. 부위별로 보면 근위 경골부는 2년 89%, 5년 73.7%이었고, 원위 대퇴골은 2년 67.8%, 5년 53.4%이었다(Fig. 1).

### 2. 기능적 결과

최종 추시시의 MSTS 기능적 점수는 평균 73.6%이었고, 부위에 따른 MSTS 수술 후 기능 평가에서 근위 경골부 73.6%, 원위 대퇴부 73.8%이었으며, 부위에 따른 통계학적 유의성은 없었다(Table 3).

### 3. 합병증과 이차적 치료

총 48예 중 20예(41.6%)에서 합병증이 발생되어 추가적인 치료가 필요하였는데, 근위 경골 11예, 원위 대퇴골 9예이었다. 합병증의 종류로는 감염이 10예, 하지 부동 3예, 불안정성 4예, 대치물의 파단 2예, 해리 1예이었다(Table 2). 감염이 발생한 10예의 발생 부위는 근위 경골 4예, 원위 대퇴골 6예이었다. 이 중 2예는 변연절제술 및 조기배농술, 항생제 투여만으로 치료되어 종양 대치물을 유지할 수 있었으나, 심부감염으로 진행한 8예의 경우 종양 대치물을 제거하였다. 한시적 공간 대치물 삽입술(Temporary spacer insertion)을 시행 후, 적극적인 항생제 투여로, 염증이 조절된 6예 중, 4예에서는 종양대치물의 재삽입(Re-implantation)을 시행하였고, 2예에서는 Ender 정을 이용한 관절 유합술을 시행하였다. 나머지 2예에서는 염증이 조절되지 않아 사지 절단술을 시행하였다. 하지 부동 3예 중, 2예에서는 연장 가능한 종양 대치물(Expandable Prosthesis)을 이용하여 하지 연장술(Limb Lengthening)을 시행하였고, 나머지 1예는 조립형 종양 대치물의 재치환술을 시행하였다. 종양 대치물의 해리는 5예에서 발생하였는데, 원위 대퇴골 3예, 근위 경골 2예이었다. 원위 대퇴골 2예에서 대치물 재치환술, 1예는 금속나사 재고정술을 시행하였으며, 근위 경골 2예에서 금속나사 재고정술을 시행하였다. 종양 대치물의 파단은 2예 모두 원위 대퇴부에서 발생하였으며, 대치물 재치환술을 시행

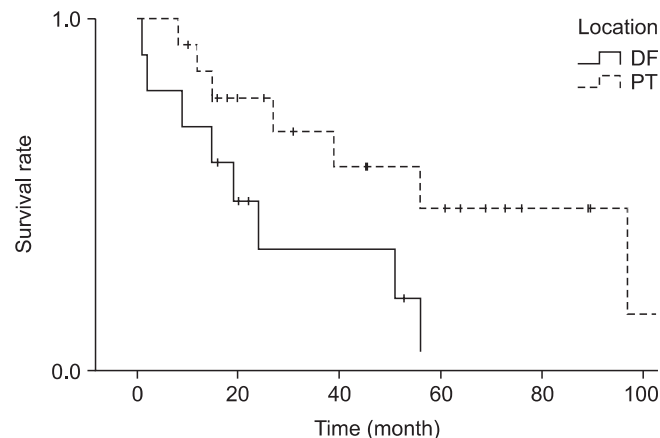


Figure 1. K-M graph for survival rate of the distal femoral and the proximal tibia prosthesis.

Table 2. Prevalence of Complication

Site of tumor	No. of patients	No. of infection	No. of loosening	No. of periprosthetic Fx.	No. of LLD
Dist. Femur	20	6	2	1	0
Prox. Tibia	28	4	3	1	3
Total	48	10	5	2	3

Table 3. MSTS Score according to Surgical Site

Location	N	Average	T-score
PT	28	73.6	
DF	20	73.8	p=0.979

하였다. 종양 대치물의 재치환술을 모두 9예에서 시행하였고, 재치환술의 원인으로는 감염 4예, 종양 대치물의 파단 및 해리 3예, 하지부동 1예, 관절불안정성 1예이었다. 술 후 평균 53.7개월(15-120)에 재치환술을 시행하였다.

## 고 찰

골육종의 치료에 사용되는 사지 구제술은 항암 화학 요법의 발달과 영상기기들의 발전으로 정확한 진단 및 병기에 대한 정보를 얻을 수 있게 되고, 절단술과 비교하여 생존율에 차이가 없는 것으로 밝혀지면서 점차로 광범위하게 사용되고 있다.<sup>6)</sup> 이에 는 자가골 또는 동종골을 이식하는 것과 고온 고압 또는 저온 처리, 체외 방사선 조사 재활용된 자가골을 이식하는 방법의 생물학적 재건술과 종양 대치물을 이용하는 방법이 있다. 동종골은 적절한 크기나 모양의 이식물 획득이 용이하고 연부조직 부착이 가능하므로

관절 기능 회복에 장점이 있고 공여부의 손상이 없으나, 전염병의 전염 가능성, 조직거부 반응, 골 유합의 저하, 높은 감염율 등의 단점이 있다.<sup>7-9)</sup> 자가골을 이용한 생물학적 재건술을 골종양의 완전 파괴를 얻을 수 있으나, 골형성 능력의 감소, 이식골 흡수의 증가, 생역학적 강도가 떨어지는 단점이 있다.<sup>10,11)</sup> 종양 대치물을 이용한 사지 구제술은 술 후 감염, 삽입물의 해리나 마모, 파단, 관절 불안정성 등의 합병증이 발생할 수 있으나,<sup>12-14)</sup> 수술 술기가 간편하고, 재료 획득이 용이하며, 또한 초기에 사지의 기능을 회복하여 술 후 항암치료의 시행하는 데 유리하고, 관절의 기능을 유지하면서 환자의 만족도를 향상시킬 수 있어 현재 가장 많이 사용되고 있는 술식이다.<sup>12,15-17)</sup>

Gosheger 등은 하지 골육종 환자에서 종양 대치술을 시행한 환자의 5년 추시 관찰상 68.5%,<sup>18-20)</sup> Rougraff 등은 하지 골육종 환자에서 종양 대치술을 시행한 환자의 66%에서 종양 대치물을 유지하고 있었다.<sup>2)</sup> 본 연구에서 5년 추시상 일차적으로 종양대치물

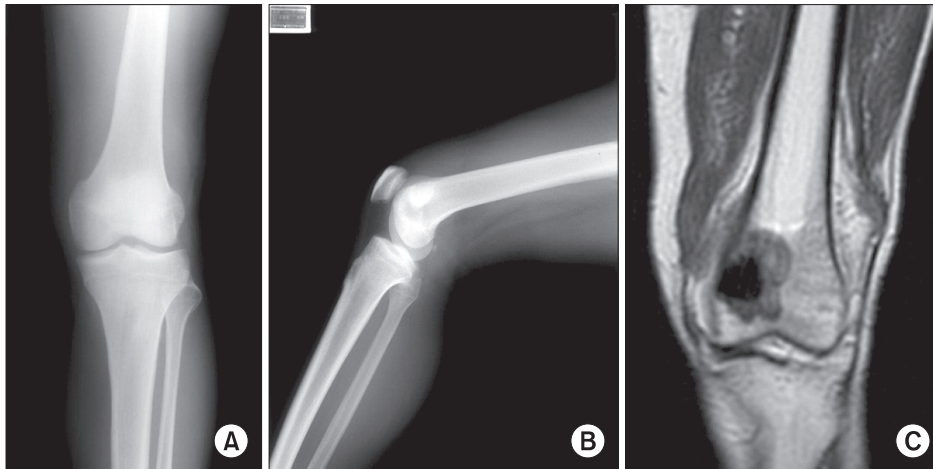


Figure 2. 19 years-old male patient. (A, B) Preoperative radiograph show radiolucent bony lesion in left distal femur and (C) inhomogenous low signal intensity of mass and surrounding muscles. The result of insinual bouposy was grade 2B osteosarcoma.

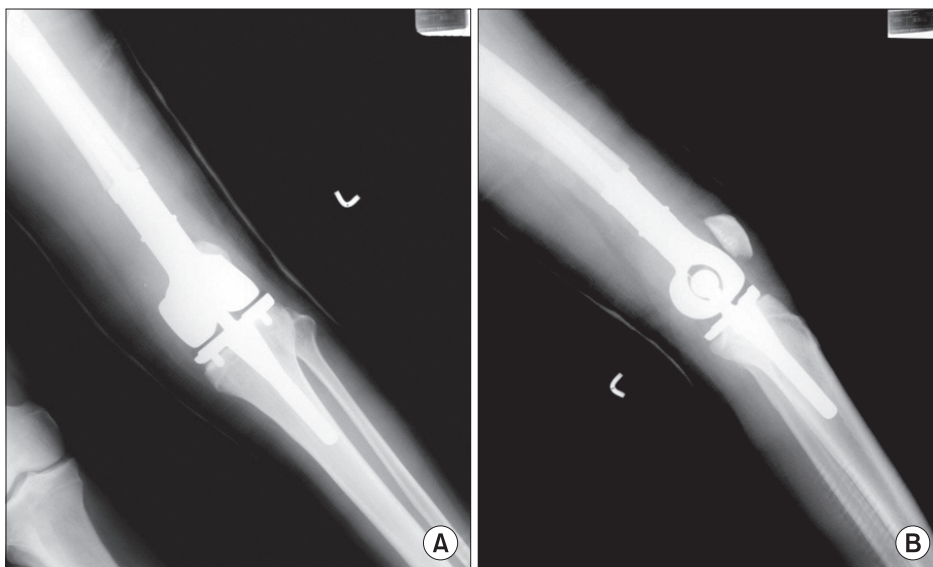


Figure 3. (A, B) After Wide excision, reconstruction with Mutars Prosthesis. 15 months follow up infection was occurred.



을 이용하여 재건술을 시행한 시행한 70%의 환자에서 종양 대치물을 유지 하여, 다른 저자들의 보고와 유사한 결과를 보였다. 부위별 종양 대치물의 생존율은 원위 대퇴골은 저자마다 48-72%로 다양하게 보고하였으며,<sup>14)</sup> 본 연구에서는 원위 대퇴골에 시행한 종양 대치물의 5년 생존율은 53.4%의 결과를 보였다. Kawai 등은 원위 대퇴부의 종양 대치술의 예후 인자로 골 절제율이 40% 이상인 경우, 예후가 불량하다고 보고하였고,<sup>5)</sup> 골 절제율에 대하여 Unwin 등은 대퇴골의 절제율과 종양대치물의 무균성 해리와 관련있다고 하였다.<sup>21)</sup> 본 연구에서는 원위 대퇴부 종양 대치물의 생존율이 근위 경골부이 비하여 낮았으나, 증례 수가 적어 통계학적 유의성은 없었다. 근위 경골부의 경우는 종양대치물의 생존율이 45-74% 정도로 보고되고 있으며,<sup>22)</sup> 본 연구에서는 5년 생존율이 73.7%의 결과를 보였다. 슬관절 주위의 골육종에서 광범위 절

제를 시행시, 슬관절 주위의 구조물 및 연부조직의 소실로 인하여 감염이 흔하게 발생할 수 있으며, 종양 대치물의 생존율이 낮고, 슬관절 신전기능 회복에 어려움이 있으므로,<sup>3,5)</sup> 연부 조직과 신전기능의 재건이 종양대치물의 생존율을 높이는데 중요하다. Grimer 등은 내측 비복근을 포함하는 회전성 피판을 이용, 연부 조직을 재건하고, 슬개건을 부착하여 신전 기능을 재건하여 기능의 향상과 감염율의 감소로 종양 대치술의 생존율을 향상시켰다고 하였다.<sup>3)</sup> 본 연구에서도 동일 술식을 이용하였으며, 5년 생존율이 73.7%로 원위 대퇴부보다 나은 결과를 보였다(Table 3).

종양 대치술을 시행 후 발생하는 합병증 중 가장 많은 부분을 차지하는 것은 감염이다. Hiroyuki 등은 24%,<sup>23)</sup> Shiller 등은 40%에서 감염이 발생하였다고 보고하였다.<sup>24)</sup> 감염에 대하여, Malawer 등은 장시간의 수술시간, 광범위 조직 절제후, 연부 조직의 결손으로 인한 감염 기회의 증가, 중심 정맥관을 통한 혈행성 전이가 주요 원인이므로, 수술시 환부와 대치물에 대하여 충분한 근육 이식술로 봉합하는 방법을 보고하였고,<sup>25)</sup> Abudu 등은 사골을 사용하지 않고, 정맥항생제를 지속적으로 주입하는 것이 감염을 줄일 수 있는 방법이라고 하였다.<sup>1)</sup> 본 연구에서는 총 10예에서 감염이 발생하였으며, 2예에서 변연절제술과 항생제 정맥주사로 완치되었으나, 8예에서 종양 대치물 제거 후, 추가적인 수술이 필요하였고, 최종 추시 상 4예에서 종양 대치물을 재삽입하였고, 2예에서는 관절 고정술, 2예에서는 절단술을 시행하였다. 종양 대치술 후의 감염은 주요한 실패 원인으로 생각되며, 감염의 방지가 종양 대치물의 생존율을 높이는데 가장 중요하다. 연부조직의 절제가 많아 종양 대치물이 부적절하게 노출될 가능성이 있는 경우에는, 피판술 등으로 연부조직을 이용한 종양 대치물의 보호가 필요하며, 술 후 수술부위의 무균적 처치 및 적절한 정맥 항생제 사용이 도움이 될 것이다.

종양 삽입물의 해리와 금속물의 파단은, Kawai 등은 종양 대치술을 시행한 40예에서 10년 장기 추시관찰 중 16예,<sup>5)</sup> Gosheger 등은 250예 중 5년 추시상 20예에서 무균성 해리가 발생하였다.<sup>18-20)</sup>

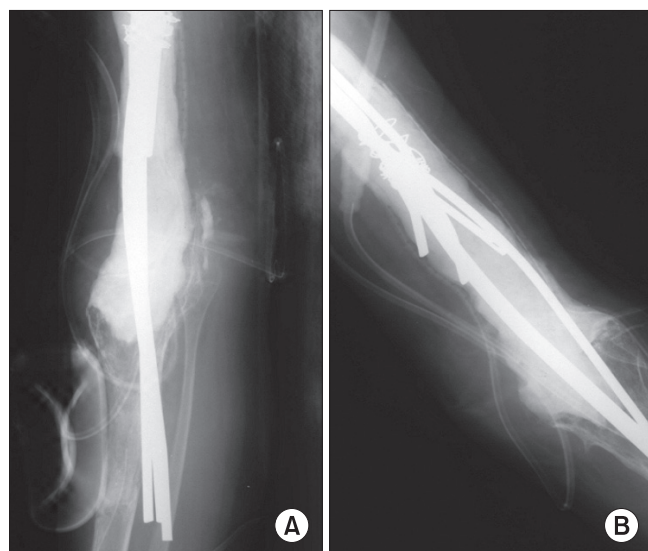


Figure 4. (A, B) After removal of prosthesis, athrodesis was done using endornail.

Table 4. Published Literature Review about Reconstruction Using Tumor Prosthesis

	Case	Mean F/U	Complication rate	Complication 1st/2nd	MSTS
Our study	48	115 mons	35.4%	Infection/periprosthetic Fx., loosening of prosthesis	74
Gosheger <sup>9)</sup>	250	45 mons	21.6%	Infection/Loosening	83
Rougraff <sup>2)</sup>	227	11 yrs	64.8%	Metastasis/Local recurrence	23
Kawai <sup>6)</sup>	55	8 yrs	Early 45% Late 65%	Aseptic loosening/ Skin necrosis	24
Hiroyuki <sup>25)</sup>	107	5 yrs	22.4%	Local recurrence/Metastasis	(-)
Grimer <sup>4)</sup>	18	66 mons	61%	Loosening/Shortening, OA knee	84
Lee <sup>13)</sup>	88	76 mons	38.6%	Infection/loosening	72
Kabukcuoglu <sup>5)</sup>	54	9 yrs	13%/1.8%	Amputation/infection	83

광범위 절제술에 따른 근육의 감소와 관절 주위 지지구조물의 절제로 인하여 관절과 종양 대치물간의 생역학적 부하가 증가되고, 관절 기능 유지를 위하여 Constrained fixed 또는 Rotating Hinged 종양 대치물을 사용하게 되므로 종양 삽입물의 해리와 파단이 발생하게 된다고 하였다.<sup>5,19,20)</sup> Lee 등은 근위 경골부의 경우, 연부조직이 부족하고, 골-대치물간의 부하 증가로 인하여, 무균성 해리의 발생률이 다른 부위보다 높다고 하였다.<sup>26)</sup> 본 연구에서는 총 3예에서 발생하였고, 근위경골 2예, 원위 대퇴부에서는 1예에서 발생하였고, 종양 대치물의 재치환술 2예, 교환술 금속나사 재고정술 1예 시행하였다. 종양 대치술을 이용한 재건술과 일반적인 인공 관절 치환술을 비교해 보면, 환자의 활동성이 적고, 관절면과 골-대치물 간격이 넓어 삽입물의 마모로 인한 골 용해가 상대적으로 적을 것으로 예상되었으나, 본 연구에는 증례수가 많이 않아, 이에 대한 생역학적 분석을 포함한 추가적인 연구가 필요할 것으로 생각된다.

Kabukcuoglu 등은 원위 대퇴부 종양 대치물의 평균 MSTS 점수는 80-83%이었다고 보고하였고,<sup>4)</sup> Crimer 등은 근위 경골부 종양 대치물의 평균 MSTS 점수는 77%이었다고 보고하였다.<sup>3)</sup> Kawai 등은 원위 대퇴골에서 대퇴사두근을 보존한 환자들에서 기능적 결과가 우수하다고 하였다.<sup>4)</sup> 일반적으로 근위 경골부의 종양대치물의 기능이 원위 대퇴부 종양 대치물 만큼 우수하지 못하다. 이는 연부조직의 피복 및 슬관절 신전근의 재건이 어렵기 때문인데, 이는 신전근의 유무가 슬관절 기능에 중요하기 때문이다.<sup>3,5,20,27)</sup> 본 연구에서는 원위 대퇴부에서 73.8%, 근위 경골부에서 73.6%를 보였다. 통계학적 유의성은 없었으나, 전이나 합병증이 있는 경우 MSTS 점수는 낮았다. 이는 일상생활의 제한, 장기간의 입원기간으로 인하여, 환자의 정서적인 만족도나 통증의 항목에서 차이를 보였으며, 합병증이 발생하여, 대치물의 제거, 재치환술 등의 반복적인 수술로 인하여, 기능, 보행 능력 항목에서 차이가 나타났다.

## 결 론

악성 골육종의 치료에서 광범위 절제술 후, 종양 대치물을 이용한 사지 구제술은 효과적인 방법으로 생각된다. 본 연구에서 감염과 종양 대치물의 파단 및 해리가 종양 대치물의 실패의 주요 원인이었다. 따라서, 장기적인 종양 대치물의 생존율을 높이기 위해서, 감염의 조절이 가장 중요하다.

술전 단순 방사선 및 자기공명영상등 영상을 바탕으로, 종양과 주위 연부조직의 절제범위 및 재건방법을 계획하여, 기능을 최대한 유지하면서, 종양 대치물을 덮을 수 있는 연부조직 재건술을 시행 및 술 중 무균적 처치로 감염의 기회를 줄이고, 술 후 적극적인 충분한 정맥 항생제 사용, 주기적인 적혈구 침강속도(ESR, Erythrocyte sedimentation rate), C-반응성 단백(CRP, C-reactive

protein)과 같은 혈액검사로, 감염을 예방하고, 조기에 발견할 수 있을 것이다. 추후 더 많은 환자를 대상으로 장기간의 추시 관찰과 함께 환자의 만족도를 높일 수 있는 방법, 종양 대치물의 내구성을 증가시킬수 있는 방법에 대한 추가적인 연구가 필요할 것으로 생각된다.

## 참고문헌

1. Abudu A, Carter SR, Grimer RJ. The outcome and functional results of diaphyseal endoprostheses after tumor excision. *J Bone and Joint Surg.* 1996;78B:652-7.
2. Rougraff BT, Simmon MA, Kneisl JS, Greenberg DB, Mankin HJ. Limb salvage compared with amputation for osteosarcoma of the distal end of the femur: a long-term oncological, functional, and quality of life study. *J Bone and Joint Surg.* 1994;76:649.
3. Grimmer RJ, Carter SR, Tillman RM, et al. Endoprosthetic replacement of the proximal tibia. *J Bone Joint Surg.* 1999;81B:488-94.
4. Kabukcuoglu Y, Grimmer RJ, Tillmann RM, Carter SR. Endoprosthetic replacement for primary malignant tumors of the proximal femur. *Clin Orthop.* 1999;358:8-14.
5. Kawai A, Muschler GF, Lane JM, Otis JC, Healey JH. Prosthetic knee replacement after resection of malignant tumor of the distal part of the femur. *J Bone Joint Surg Am.* 1998;80:636-47.
6. Lee SH, Oh JH, Yoo KH, et al. Evaluation of Prosthetic Reconstruction in Lower Extremity. *J Korean Bone Joint Tumor Soc.* 2002;8:46-9.
7. Chung SH, Cho Y, Kim JD. Recycling total joint autotransplantation in osteosarcoma around knee joint. *J Korean Bone Joint Tumor Soc.* 2007;13:31-6.
8. Dick HM, Malinin TI, Mnaymn WA. Massive allograft implantations following radical resection of high-grade tumors requiring adjuvant chemotherapy treatment. *Clin Orthop Relat Res.* 1985;197:88-95.
9. Gosheger G, Gebert C, Ahrens H, Streitbuerger A, Winkelmann W, Harges J. Endoprosthetic reconstruction in 250 patients with osteosarcoma. *Clin Orthop Relat Res.* 2006;450:164-71.
10. Harges J, Gebert C, Schwappach A, et al. Characteristic and outcome of infections associated with tumor endoprostheses. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2006;126:289-96.
11. Hillmann A, Hoffmann C, Gosheger G, Krakau H, Winkelmann W. Malignant tumor of the distal part of the femur or

- the proximal part of the tibia: endoprosthetic replacement or rotationplasty. Functional outcome and quality-of life measurements. *J Bone Joint Surg Am.* 1999;81:462-8.
12. Lindner NJ, RAMM O, Hillmann A, et al. Limb salvage and outcome of osteosarcoma. The University of Muenster experience. *Clin Orthop.* 1999;358:83-9.
  13. Quill G, Gitelis S, Morton T, Piasecki P. Complications associated with limb salvage for extremity sarcomas and their management. *Clin Orthop.* 1990;260:242-50.
  14. Sanjary BK, Moreau PG. Limb salvage surgery in bone tumor with modular endoprosthesis. *Int Orthop.* 1999;23:41-6.
  15. Eckardt JJ, Kabo MK, Kelly CM, et al. Expandible endoprosthesis reconstruction in skeletally immature patients with tumors. *Clin Orthop.* 2000;373:51-61.
  16. Hornicek FJ, Gebhardt MC, Sorger JI, Mankin HJ. Tumor reconstruction. *Orthop Clin N Am.* 1999;30:673-84.
  17. Kneisl JS, Finn HA, Simon MA. Mobile knee reconstruction after resection of malignant tumors of the distal femur. *Orthop Clin N Am.* 1991;22:105-19.
  18. Enneking WF, Mindell ER. Observations on massive retrieved human allografts. *J Bone Joint Surg.* 1991;73:1123-42.
  19. Jensen KL, Johnston JO. Proximal humeral reconstruction after excision of a primary sarcoma. *Clin Orthop Relat Res.* 1995;(311):164-75.
  20. Kohler P, Kreicberg A. Chondrosarcoma treated by reimplantation of resected bone after autoclaving and supplement with allogenic bone matrix. *Clin Orthop Relat Res.* 1993;(294):281-4.
  21. Unwin PS, Cobb JP, Walker PS. Distal femoral arthroplasty using custom-made prostheses. The first 218 cases. *J Arthroplasty.* 1993;8:259-68.
  22. Eckardt JJ, Paebdy TD. Complications of Prosthetic Reconstructions. *Surgery for Bone and Soft tissue Tumors.* 1998;467-79.
  23. Tsuchiya H, Tomita K. Prognosis of osteosarcoma treated by limb-salvage surgery: the ten-year intergroup study in Japan *Jpn J Clin Oncol.* 1992;22:347-53.
  24. Schiller C, Windhager R, Fellingner EJ, Salzer-Kuntschik M, Kalder A, Kotz R. Extendable tumour endoprostheses for the leg in children. *J Bone Joint Surg Br.* 1995;77:608-14.
  25. Malawer MM, Chou LB. Prosthetic survival and clinical results with use of large-segment replacements in the treatment of high-grade bone sarcomas. *J Bone Joint Surg.* 1995;77:1154-65.
  26. Enneking WF, Dunham W, Gebhardt MC, Malawar M, Pritchard DJ. A system for the functional evaluation of reconstructive procedures after surgical treatment of tumors of the musculoskeletal system. *Clin Orthop Relat Res.* 1993;(286):241-6.
  27. Robert P, Chan D, Grimmer RJ, Sneath RS, Scales JT. Prosthetic replacement of the distal femur for primary bone tumors. *J Bone Joint Surg.* 1991;73:762-9.

## Outcome of Tumor Prosthetic Reconstruction in Osteosarcoma Patient

Jae Do Kim, M.D., Cheung Kue Kim, M.D., and So Hak Chung, M.D.

*Department of Orthopedic Surgery, Kosin University Gospel Hospital, Busan, Korea*

**Purpose:** Modular tumor prosthesis is the most popular reconstructive modality after resection of malignant tumor in extremity. Complications and survival of tumor prosthesis reconstruction are well-known. However, reports on the long-term outcome of tumor prosthesis in osteosarcoma patients are scarce.

**Materials and Methods:** In 158 cases as diagnosed as osteosarcoma from February 1989 to December 2006 in a single cancer center. We retrospectively reviewed 48 osteosarcoma patients who underwent tumor prosthetic reconstruction. Mean follow-up period was 75.6 months (range; 60 to 179 months). There were 28 males, 20 females and mean age was 22.4 years (range; 11-71). Pathologic subtypes were conventional central osteosarcoma in 46 cases and periosteal in 2 cases. The location of the tumor was proximal tibia (26 cases), distal femur (20 cases), femur diaphysis (1 case), and tibia diaphysis (1 case). In 41 cases built-up-type tumor prosthesis have been used and 7 cases expansion-type tumor prosthesis have been used. We used Musculoskeletal tumor society (MSTS) grading system to assess post operation function, and we analyzed survival rate of patient and tumor prosthesis and complication.

**Results:** The overall survival rate was 77.7% and disease free survival rate was 68.9%. The survival rate of tumor prosthesis was 73%, in last follow-up tumor prosthesis has been removed in 12 cases. All of them, 17 complications occurred, which included infection in 16 cases, Periprosthetic Fracture and Loosening of tumor prosthesis in 4 cases, articular instability in 4 cases. MSTS functional score was 74.1% in post operation.

**Conclusion:** In long term follow-up result, Primary tumor prosthesis -a reconstruction method after a wide extensional resection of a bone tumor- can be an effective treatment method in aspects of survival rate, functional assessment and complication.

**Keywords:** osteosarcoma, tumor prosthesis, limb salvage

Received May 21, 2011 Revised November 26, 2011 Accepted November 30, 2011

**Correspondence to:** So Hak Chung, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Kosin University Gospel Hospital, 34, Amnam-dong, Seo-gu, Busan 602-702, Korea

**TEL:** +82-51-990-6467 **FAX:** +82-51-243-0181 **E-mail:** shchung@Kosin.ac.kr